



IMPERIAL AGRICULTURAL
RESEARCH INSTITUTE, NEW DELHI.



BULLETIN

OF THE

RAFFLES MUSEUM

Singapore, Straits Settlements

No. 14 September, 1938

CONTENTS

Page

| | |
|--|-----|
| Notes on a collection of birds from south Borneo. By Ernst Mayr | 5 |
| A Note on Fregata. By Alexander Wetmore | 47 |
| Ueber einige Xanthidae (Crustacea Dekapoda) von Singapore und Umgebung. By Heinrich Balss | 48 |
| Leeches (Hirundinea) principally from the Malay Peninsula, with descriptions of new species. By J. Percy Moore | 64 |
| Ein Beitrag zur Eierkunde und zur Fortpflanzung der Malaiischen Reptilien. By F. Kopstein | 81 |
| Ein Beitrag zur Morphologie, Biologie und Okologie von Xenodermus javanicus Reinhardt. By F. Kopstein | 168 |
| On three species of Portunidae (Decapoda, Brachyura) from the Malay Peninsula. By Isabella Gordon | 175 |
| A comparison of the two genera Albunea and Lepidopa (Crustacea, Anomura), with description of a new species from Singapore. By Isabella Gordon | 186 |
| A new Scopimerine crab from the Malay Peninsula. By M. W. F. Tweedie | 198 |
| Note on Paratelphusa maculata de Man. By M. W. F. Tweedie | 203 |
| Earthworms from the Malay Peninsula. By G. E. Gates | 206 |

Notes on a collection of birds from south Borneo

By ERNST MAYR

American Museum of Natural History, New York

The exploration of the bird life of Borneo was considered more or less completed around the turn of the century. Our point of view on species and subspecies has, however, been completely revolutionized since that date and it has become necessary to rework the avifauna of the various islands of Malaysia. An exploration of northern Borneo undertaken in 1927 by Chasen and Kloss yielded unexpectedly rich results. They were not only able to describe 19 new forms, but their researches also indicated greater differences between the avifauna of the various parts of Borneo than had hitherto been apparent. It seemed desirable in the light of this recently gained knowledge to undertake a similar exploration of south Borneo.

Mr. J. J. Menden of Cheribon, Java, collected for the American Museum of Natural History, New York, in 1935 in two different districts of south Borneo. In June and July collections were made at Parit, which is at the Tjempaga (Chamaga) River, about 20 miles above its junction with the Sampit River. A second collection was made in November and December a little further west at Riam, at the Kota Waringin River. The two collections, which came to us through Prof. Neumann (Berlin), contained 648 specimens of 157 forms. A study of this collection was combined with a revision of several particularly interesting species with the help of the material of the Rothschild Collection. This resulted in the discovery of seven undescribed forms.

Dr. Herbert Friedmann, U.S. Nat. Museum, sent me very kindly for comparison a large amount of material, principally from east Borneo, and the curators of the museums in Chicago, Cambridge, and Philadelphia also assisted me with the loan of material. I am deeply obliged to all of them. The greatest help during the working out of this collection was the admirable paper by Chasen and Kloss on the birds of north Borneo (Bull. Raffles Museum, No. 4 (1930)).

The Menden collection was made entirely in the lowlands, and apparently does not contain a complete representation of the bird-fauna of south Borneo, since it was gathered by a professional collector and not by an ornithologist. It would therefore, be dangerous to base too many conclusions on the contents of this collection. Certain parts of Borneo are still

rather inadequately known, and the time has not yet come for a final treatment of the distribution and geographical variation of the Borneo birds. It is, however, possible to point out interesting differences between the bird life of south and north Borneo (see also Treubia, XIV, p. 11).

I want to list first the species of the Menden south Borneo collection, which were not obtained by Chasen and Kloss in north Borneo (1927). The majority of these species have been collected in north Borneo by earlier collectors, but their absence in the Chasen and Kloss collection has probably some zoogeographical significance. Some of these species are undoubtedly missing in north Borneo.

Butorides striatus, *Dupetor flavigollis*, *Dissoura stormi*, *Aviceda jerdoni*, *Haliastur indus*, *Accipiter trivirgatus*, *Spizaetus cirrhatus*, *Spizaetus nipalensis*, *Ichthyophaga nana*, *Spilornis cheela*, *Microhierax caerulescens*, *Rhizothera longirostris*, *Cuculus micropterus*, *Hierococcyx fugax*, *Carpococcyx radiatus*, *Bubo ketupu*, *Otus bakkamaena*, *Lyncornis temminckii*, *Caprimulgus concretus*, *Ceyx rufidorsus*, *Chotorhea rafflesii*, *Cranorhinus corrugatus*, *Rhinoploax vigil*, *Anthracoceros coronatus*, *Anthracoceros malayanus*, *Anorrhinus galeritus*, *Dryobates hardwickii*, *Mülleripicus pulverulentus*, *Corydon sumatranaus*, *Pitta granatina*, *Chloropsis cochinchinensis*, *Microtarsus melanoleucus*, *Kittacincla malabarica*, *Drymophila velata*, *Pityriasis gymnocephala*, *Corvus enca*, *Dicaeum chrysorrheum*, *Dicaeum concolor*, *Anaimos percussus*, and *Lonchura leucogastra*.

Still more interesting are the cases where two distinct subspecies occur in north and south Borneo. It is yet impossible to work out the exact ranges of these representative forms, and the following table is merely intended to indicate the geographical variation of some of the species represented in the Menden collection.

| | North | South |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| <i>Spilornis cheela</i> | <i>pallidus</i> * | <i>richmondi</i> |
| <i>Excalfactoria chinensis</i> | <i>lineata</i> | <i>palmeri</i> |
| <i>Lophura ignita</i> | <i>nobilis</i> * | <i>ignita</i> |
| <i>Treron fulvicollis</i> | <i>baramensis</i> * | <i>fulvicollis</i> |
| <i>Treron vernans</i> | <i>griseicapilla</i> | <i>purpurea</i> |
| <i>Rhinortha chlorophaea</i> | <i>fuscigularis</i> | subspecies |
| <i>Bubo ketupu</i> | " <i>pageli</i> " | <i>ketupu</i> |
| <i>Strix leptogrammica</i> | <i>vaga</i> * | <i>leptogrammica</i> |
| <i>Callolophus miniaceus</i> | <i>malaccensis</i> | <i>dayak</i> |
| <i>Chrysophlegma mentale</i> | <i>saba</i> (northeast) | <i>humii</i> * (west) |
| <i>Meiglyptes tukki</i> | <i>tukki</i> | <i>percnercipes</i> |

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

| | North | South |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| <i>Corydon sumatranaus</i> | <i>orientalis</i> (east) | <i>brunnescens</i> (west) |
| <i>Pitta granatina)</i> | <i>venusta</i> | <i>granatina</i> |
| <i>venusta</i>) | | <i>viridis</i> |
| <i>Aegithina tipha</i> | <i>aequanimis*</i> | <i>diardi</i> |
| <i>Allophoixus phaeocephalus</i> | <i>connectens</i> | <i>pluto</i> and <i>problematicus</i> |
| <i>Copsychus saularis</i> | <i>niger*</i> | <i>capistratoides</i> |
| <i>Pellorneum capistratum</i> | <i>morrelli</i> | <i>magnum</i> |
| <i>Malacopteron magnum</i> | <i>saba*</i> | <i>rufa</i> |
| <i>Cyanoderma erythroptera</i> | <i>bicolor</i> | <i>bornensis</i> |
| <i>Mixornis gularis</i> | <i>montanus</i> | <i>turcosa</i> (east) |
| <i>Cyornis turcosa</i> | <i>rupatensis</i> (west) | <i>xanthonotus</i> |
| <i>Oriolus xanthonotus</i> | <i>consobrinus</i> | <i>malaccensis</i> |
| <i>Anthreptes malaccensis</i> | <i>bornensis*</i> | subspecies? |
| <i>Dicaeum cruentatum</i> | <i>nigrimentum</i> | <i>castanonota</i> |
| <i>Lonchura leucogastra</i> | <i>leucogastra</i> * | |

I have marked with an asterisk those races which are larger. In eight out of nine cases in which I had sufficient material, the north Borneo race proves to be larger than its south Borneo representative.

In addition to the species which break up on Borneo into definite races, we have a great many others which show slight differences, not worthy of a name. I have called attention to this variation in the detailed discussion of each species, but I want to emphasize here, that it is practically always a size variation. It can be stated as a general rule that in a great many species the north Borneo population shows larger measurements than the south Borneo birds. I have tried to correlate this with the climate, but the available meteorological data are not sufficient to prove such a correlation. There is, however, little doubt in my mind that the great mountain ranges of northwest Borneo cause a sufficient lowering of the general temperature to account for the increase of size. Furthermore, there is comparatively little lowland in north Borneo and the larger birds of the higher altitudinal levels (vertical variation!) raise the average of the lowland birds by mixing with them. I have found only few exceptions to this rule, but curiously enough, most of them are woodpeckers.

The following is the list of the species, which show smaller measurements in south Borneo than have been recorded by Chasen and Kloss for their north Borneo birds:

Meiglyptes tristis micropterus
Rhipidura javanica longicauda
Rhinomyias u. umbratilis
Chloropsis sonnerati zosterops

Ixos malaccensis
Pycnonotus erythrophthalmus salvadorii
Orthotomus sepium borneoensis
Dicaeum trigonostigma dayakanum
Aethopyga siparaja siparaja
Cinnyris brasiliiana
Arachnothera longirostra büttikoferi
and the eight subspecies, listed above (p. 6, 7).

The following four forms, three of which are woodpeckers, seem to be larger in south Borneo than in north Borneo:

Chrysophlegma mentale saba
Chloropicoides rafflesii borneoensis
Dryocopus javensis javensis
Dissemurus paradiseus brachyphorus

The following is a complete list of all the collected specimens. Only those species, however, were discussed in detail in which the study of the collection shed some new light on the taxonomic problems of Malaysia. All measurements are in millimeters. The wing (= w.) was measured the European way, with a rule, the tail (= t.) with a divider.

Concluded June 30, 1937.

Rhizothera longirostris longirostris (Temminck).

1 ♂ ad., Riam; wing, 198; tail 85.

Excalfactoria chinensis palmeri Riley

4 ♂, 3 ♀, Parit; wing, ♂ 72, 73, 73, 75, ♀ 75, 75, 76.

The four Parit birds agree reasonably well with a series of five Java males (including the type). They show as much or more blue gray as they, but the black pattern of the upper parts is coarser on a less brownish ground color. They differ in this respect about the same way as *lineata* differs from *chinensis*. The rufous brown of breast and belly is separated in the Borneo bird from the throat by a narrow or broad zone of blue gray, while this zone is narrow or absent in Java birds. The south Borneo females are slightly darker than Java birds on the upper parts as well as particularly on breast and flanks.

Birds from north Borneo lack the bluish on the upper parts, they are distinctly streaked and with strongly developed black markings. Hachisuka (1926, Bull. Brit. Orn. Club, XLVII, p. 69) has described a race *caerulescens* from Sarawak, of which I have seen no specimens. It is considered a synonym of *lineata* by Chasen (Malaysian Birds, p. 5).

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Rollulus roulroul (Scopoli)

5 ♂ ad., 1 ♀ subad., Parit; wing, ♂ 135, 137, 138, 140, 145;
♀ 136.

Lophura ignita ignita (Shaw and Nodder)

2 ♂ ad., 6 ♂ subad., 8 ♀ ad., Riam; wing, ♂ ad., 272, 280;
♂ subad., 262, 267, 267, 267, 267, 271; ♀ ad., 284, 289, 242, 247,
247, 247, 248, 249, 254; tail, ♂ ad. (207 + x), 257; ♂ subad.,
192, 192, 194, 197, 198, 200; ♀ ad., 156, 156, 158, 162, 170,
175, 177, 177.

There are apparently no color differences between birds from south Borneo, Sarawak, and north Borneo; in my material specimens from north Borneo usually have the blue-black parts more purplish blue and south Borneo more steel blue, but this may be due to post-mortem changes. There is, however, a decided difference of size, birds from Sarawak and north Borneo being very much larger:

Wing, ♂ ad., 280, 282, 285, 288, 288, 292, 293; ♀ ad.,
252, 253, 254, 260, 260, 263, 264, 270.

Tail, ♂ ad., 254, 254, 262, 272, 285; ♀ ad., 180, 181,
184, 186, 186, 188.

The type of *ignita* is apparently no longer existing, but it came probably from that section of Borneo, which was most easily accessible from Singapore and Java, at the time Shaw and Nodder described the species (1797), namely south Borneo between Pontianak and Bandjermasin. I therefore, restrict the type-locality of *Phasianus ignitus* Shaw and Nodder to south Borneo. *Gallus macartneyi* Temminck, which was based on a caged bird from Batavia, Java, also refers to this race. The larger, northern bird must be named *Lophura ignita nobilis* Sclater (1863, Proc., Zool. Soc. London, p. 119.—“Borneo”). The original description of *nobilis* was primarily or exclusively based on two adult Sarawak males sent to the British Museum by Rajah Brook, as Mr. Kinnear kindly informs me. I therefore, restrict the type locality of *nobilis* to Sarawak.

Argusianus argus grayi (Elliot).

1 ♂ ad., 2 ♀ ad., Riam; wing, 2 ♀, 303, 326.

There is no difference in size between north and south Borneo birds, but the male from south Borneo has the brown vermiculation of back and mantle much reduced and replaced by black. The two females are darker, duller and more mottled with blackish than two females from north Borneo. The rufous of the throat and nuchal collar is deeper, more brownish, not as orange as in the north Borneo birds. These differences appear to be insignificant.

Treron curvirostra nasica Schlegel

2 ♂ ad., 1 ♀ ad., Riam; wing, ♂ 131, 133, ♀ 127.

These three specimens differ markedly from a series of specimens from the Malay Peninsula (typical *curvirostra*) and indicate that *nasica* is a valid race.

The adult males of *nasica* have the mantle darker, more grayish, less reddish-maroon; the upper tail-coverts and the tail are more greenish, less citrine; the under parts are purer and darker green, more mixed with gray on the flanks and on the middle of the belly and with the yellowish pink wash of the breast almost absent. The female is similar to those of *curvirostra*, but more greenish, less citrine throughout, particularly on the tail.

Treron fulvicollis fulvicollis (Wagler)

2 ♂ ad., 1 ♀ ad., Riam; wing, ♂ 142, 150, ♀ 144; tail, ♂ 85, 86, ♀ 86.

The two south Borneo males have abdomen and lower back very grayish, while in two males from Mergui these parts are prevailingly greenish. Of two males from Bunguran (wing 147, 157) one is very gray, the other more greenish. I consider *oberholseri* a very weak race; the overlap of measurements is quite considerable and there are no other differences.

Treron vernans purpurea (Gmelin)

4 ♂ ad., 1 ♂ imm., 1 ♀ ad., Parit; wing, ♂ ad., 143, 148, 150; ♀ 137.

These specimens are somewhat intermediate between the dark *griseocapilla* and the pale *purpurea*, but nearer to the latter; they have not very much gray below the vinaceous nuchal collar; the forehead is pure gray in two specimens, and washed with greenish in the two others; the subterminal black bar on the tail is rather wider than in specimens of *purpurea*.

The wing in typical *purpurea* varies between 142 and 149 mm. There is approximately the same range of variation on Java and the Lesser Sunda Islands, one south Borneo bird measures 150 m. Very much larger is the population which occurs on Kangean, in the Java Sea, as has been pointed out by several authors (see Hartert, 1902, Novit. Zool., IX, p. 422). I measure for two Kangean specimens: ♂ 161, ♀ 160, Hartert for the same birds ♂ 162, ♀ 158. Vordermann even measured 167 for the wing of a male. Although there are only three specimens available, the smallest of them is by full 10 mm. larger than the largest *purpurea*. There is no doubt that the Kangean Island form deserves to be named.

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Treron vernans kangeana, new subspecies

Type.—No. 548503, Amer. Mus. Nat. Hist. (Rothschild Collection); ♂ ad., E. Kangean Island; August, 1901; E. Prillwitz.

Similar to *purpurea*, but larger; wing 160–167, against 142–150; adult male very pale and gray throughout; female paler and purer green above than series of *purpurea*.

Treron olax (Temminck)

1 ♂ ad., 1 ♀ ad., Parit; 2 ♂ ad., Riam; wing, 3 ♂, 119, 122.5, 127; ♀ 120.

The males of this species have a remarkable development of glossy, silky, hairlike feathers, particularly on the throat.

Butreron capellei magnirostris (Strickland)

1 ♂ ad., 1 ♂ juv., 2 ♀ ad., Riam; wing, ♂ 196, 183 (juv.), ♀ 196, 202.

Ducula ænea ænea (L.)

6 ♂ ad., 1 ♂ juv., 2 ♀ ad., Parit; wing, ♂ 234, 235, 237, 241, 241; ♀ 230, 234.

Compared with a series of *sylvatica* from upper Burma, these birds are more metallic above (not so dull), paler gray below, the gray nuchal collar is more pronounced, the bill shorter and the upper throat is whiter; compared with birds from the Lesser Sunda Islands, there is more white on the forehead and there is always a conspicuous ring of white feathers around the eye, which is usually missing in birds from the Lesser Sunda Islands.

Chalcophaps indica indica (L.)

1 ♀, Parit; 1 ♂ juv., Riam; both birds molting the wing.

Amaurornis phœnicurus javanicus (Horsfield)

1 ♀ ad., Parit; wing 138, tail 52, tarsus 51.

Dissöura stormi (Blasius)

1 ♂, 1 ♀, Parit; wing, ♂ 398, ♀ 404; tail, ♂ 136, ♀ 143.

Butorides striatus subsp.

1 ♂ imm., 1 ♀ ad., Riam; wing, ♂ 180, ♀ 189.

These measurements are too large for *javanensis* (see 1936, Temminckia, I, pp. 23–24) and agree better with those of *connectens*. The fact that the female is very worn and has not yet molted on November 18, and that the immature has still partly a downy plumage, indicates them as resident individuals. Chasen and Kloss measure 177 (♂) and 170 (♀) for two birds from Pontianak (Treubia, XIV, p. 12).

Bubulcus ibis coromandus (Boddært)

1 ♀, Riam; wing 239, tail 80, culmen 60.

Dupetor flavigollis flavigollis (Latham)

1 ♀ imm., Riam; wing 196.

Accipiter trivirgatus trivirgatus (Temminck)

2 ♀ ad., 1 ♀ imm., Riam; ♀ ad., wing 216, 218; tail 158, 164; tarsus 62, 63.

Spizaëtus cirrhatus limnaetus (Horsfield)

1 ♀ imm., Riam; wing 392, tail 250.

Spizaëtus nipalensis alboniger (Blyth)

1 ♂ subad., 2 ♀ subad., Riam; wing, ♂ —, ♀ 310, 325; tail, ♂ 218, ♀ 219, 234.

Spilornis cheela richmondi Swann

3 ♂ ad., Riam; wing, ♂ 324, 332, 338; tail, 200, 201, 203; tarsus, 75, 78, 82. An ad. female from Kuala Kapuas (Martin coll.) measures: wing 360, tail 230, tarsus (76).

This race is much smaller than *pallidus* from Sarawak and north Borneo (wing, ♂ 356, 358, ♀ 392; tail, ♂ 220, 228, ♀ 252). The additional characters given by Kirke Swann do not seem to hold. Our specimens from south Borneo (only fresh feathers compared) are lighter, not darker than such of *pallidus*. The tail-band varies from 39–52 mm. in *richmondi* and 39–55 in *pallidus*, averaging in the smaller *richmondi* somewhat smaller (in proportion with the smaller tail). Neither have I found any difference in the width of the white bars.

Icthyophaga nana nana (Blyth)

1 ♂ ad., Riam; wing 344, tail 174.

Haliastur indus intermedius Gurney

1 ♂ ad., Parit; wing 392.

Aviceda jerdoni borneensis (Sharpe)

1 ♂, 1 ♀, Parit; wing, ♂ 294 + x, ♀ 317, tail, ♂ 196, ♀ 195.

Microhierax cærulescens fringillarius (Drapiez)

4 ♂ ad., 1 ♂ imm., 4 ♀ ad., 1 ♀ imm., Riam; wing, ♂ ad. 92–97 (95·4), ♀ ad. 99–106 (101·6), tail, ♂ ad. 50–54 (52·6), ♀ ad. 55–58 (56·5).

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Bubo ketupu ketupu (Horsfield)

2 ♂ ad., Riam; wing 326, 327, tail 153, 158.

Borneo birds are small, as are Sumatra birds; Java and Burma birds are larger. Measurements for birds from various localities are as follows:

Bali, ♂, wing 360, tail 173.

Java, wing, ♂ 341, 347, 350, 357, ♀ 362; tail, ♂ 157, 166, 169, ♀ 170.

North Borneo, ♂, wing, 312, 334, 343; tail, 153, 154, 162.

Sumatra, wing, ♂ 320, 349, ♀ 335, 338; tail, ♂ 158, 165, 170, ♀ 158.

Malay Peninsula, wing, ♂ 341, 342, 347, ♀ 320, 330; tail, ♂ 167, 168, 171, ♀ 162, 166.

Burma, wing, ♂ 353, ♀ 365; tail, ♂ 174, ♀ 172.

Assam, ♂, wing 367, tail 187.

Some of the sexing may not be correct.

In his laconic description of *B. k. pageli* (1935, Bull. Brit. Orn. Club, LV, p. 138) Neumann indicates as the only character the deeper coloration of the Borneo bird; "far more reddish or brick red [sic!] than typical *ketupu* from Java".

I have spread out on a long table a series of 27 specimens of this species arranged according to the hue of the coloration of the under parts without consulting the labels for localities. This sequence was checked by other members of the department. This sequence of the specimens, starting with the palest and ending with the most deeply rufous colored bird is as follows:

(S = Sumatra, J = Java, B = Bali, SB = South Borneo, NB = North Borneo, M = Malay Peninsula, Bu = Burma, A = Assam).

S (pale extreme), Bu, Bu, S, A, M, S, J, M, J, Bu, S, SB, SB, M, J, M, M, NB, NB, S, NB, M, J, Ba, NB, J, (most rufous extreme).

This series indicates clearly that, although birds from north Borneo average more deeply rufous, and such from Assam and Burma paler, more clay colored, than typical Java birds, there is a great deal of overlap. The darkest of all the specimens is a Java bird. The average paleness or rufousness of the various populations can be expressed numerically, if we give each bird its place number, calling the palest bird 1 and the most rufous 27.

Burma + Assam = 2, 3, 5, 11, av. = 5·2; Sumatra = 1, 4, 7, 12, 21, av. = 9·0; Malay Peninsula = 6, 9, 15, 17, 18, 23, av. = 14·7; Java = 8, 10, 16, 24, 27, av. = 17·0; Borneo = 13, 14, 19, 20, 22, 26, av. = 19·0; North Borneo (only) = 19, 20, 22, 26, av. = 21·8; Bali, 25.

It seems very doubtful, whether *pageli* can be accepted as a valid race.

Otus bakkamœna lempiji (Horsfield)

1 ♀, Parit; wing 141, tail 65.

Belongs to the rufous phase and agrees quite well with a north Borneo bird in the same phase, one other north Borneo bird is intermediate, and four are in the gray phase.

There is considerable individual variation in this species, but there is little doubt that several different populations are now combined under the name *lempiji*. A revision is impossible without much more material than I have now at my disposition, but the populations in Malaysia seem to vary as follows: *Borneo* birds are rather dark on the upper parts, with the blackish spots much pronounced, and with a rufous brown wash; the under parts average rather grayish (even in the rufous type) and are heavily marked (streaks and vermiculation). Birds from the *Malay Peninsula* average rather light above with the dark spots reduced; the light bars on the outer webs of the primaries are usually broader and better defined; on the under parts these birds have a strong rufous wash, but very little vermiculation. Birds from *Sumatra* are intermediate. A single adult from *Java* has an almost solidly black crown and, although very dark, is more grayish than rufous.

Quite different is a series of two males and one female from *Kangean Island*. All three birds are very light both above and below. The female is somewhat washed with rufous below, the males almost whitish, with the streaking about as much developed as in Sumatra birds. The black spots on back and crown are very small and the collar and the scapular patches are very light. I propose to call this new form.

Otus bakkamœna kangeana, new subspecies.

Type.—No. 629863, Amer. Mus. Nat. Hist. (Rothschild Collection); ♂ ad.; N. E. Kangean; September, 1901; Prillwitz coll.

Wing, ♂ 146, 147, ♀ 152; tail, ♂ 68, 69, ♀ 70.

Strix leptogrammica leptogrammica Temminck

3 ♂ ad., 2 ♀ ad., 1 ♂ juv., 1 ♀ juv., Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀ ad., Riam; wing, ♂ ad., 292, 293, 300, 300, ♀ ad. 298, 298, 312; tail, ♂ 153, 153, 158, 165, ♀ 155, 158, 164.

The present series, which was collected not very far from Pontianak, the type locality of this species, is very welcome, because it shows that the north Borneo birds which have always been identified as *leptogrammica* really belong to an undescribed race.

Strix leptogrammica vaga, new subspecies

Type.—No. 630821, Amer. Mus. Nat. Hist. (Rothschild Collection); ♂ ad., Benkoker, north Borneo; October 15, 1885; Whitehead coll.

Similar to *S. l. leptogrammica*, but averaging larger; entire coloration duller, more grayish brown, less rufous; light bars on upper parts less well defined, narrower, pale brown, not tawny; light bars on wing and tail-feathers narrower and less rufous; throat and upper breast darker brown; abdomen more whitish, not suffused with ochraceous.

Wing, ♂ ad., 305, 313, 315, ♂ imm., 328, 329, ♀ imm., 335; tail, ♂ ad., 153, 160, 165, ♂ imm., 178, 180, ♀ imm., 180.

Range.—North Borneo (Benkoker and Sandakan).

The immature specimens are rather interesting, not only on account of their larger size, but also on account of their coloration. Throat, breast, and sides of the neck lack the uniform rufous-brown coloration, instead of which these parts are barred, very much like the remainder of the under parts, but much washed with rufous; the rufous collar on the hind-neck is very inconspicuous; the crown is paler brown.

A single adult male from Mt. Dulit (wing 297, tail 158) is in some characters closer to *vaga*, in others to *leptogrammica*. On the whole, it is closer to typical *leptogrammica*.

Psittacula longicauda longicauda (Boddært).

3 ♂ ad., 1 ♂ imm., 4 ♀, Parit; wing, ♂ ad. 154, 156, ♂ imm. 148, ♀ 145, 147, 147, 148; tail, ♂ ad. 244, ♂ imm. 221, ♀ 142, 157, 181.

It may be mentioned at this occasion that the *P. alexandri* from Kangean seem to belong to *dammermani* Chasen and Kloss (wing, ♂ 164, ♀ 158, 159; tail, ♂ 185 +, ♀ 156, 172) (Rothschild Collection).

Batrachostomus stellatus parvulus Schlegel

3 ♂, Riam; wing 117, 122, 123; tail 114, 115.

Borneo birds are darker and more rufous above (in the rufous phase) than Malay Peninsula specimens; the belly and the under tail-coverts are clearer white, less buffy and throat and breast are darker brown, contrasting more distinctly with the lower belly. The size averages smaller; wing, 117, 119, 120, 122, 123, 123, against 118, 119, 122, 122, 123, 123, 124, 124, 128, 134 in Malay Peninsula specimens.

The name *parvulus* Schlegel (ex Temminck M.S.) was based on two specimens (*Junge in litt.*), a female from the Kapoeas River (Borneo), collected by Schwaner, and a male from Malacca

without collector. I hereby restrict the type locality to Borneo, making the Kapoeas specimen the virtual type, and making the name *parvulus* available for the Borneo population.

Eurystomus orientalis calonyx Sharpe

2 ♂, 2 ♀, Riam; wing, ♂ 190, 203, ♀ 194; tail, ♂ 95, 98, ♀ 96.

Ramphaleyon capensis javana Boddært

3 ♂ ad., Riam; 1 ♂ imm., Parit; wing, 3 ♂ ad., 138, 142, 146, 1 ♂ imm. 132.

Alecdro meninting verreauxi De La Berge

1 ♀, Riam; wing 65, tail 26.

See also Junge, 1936, Temminckia, I, p. 34.

Ceyx rufidorsus Strickland

1 ♀ ad., 1 ♀ imm., Riam; wing 60, 59; tail, 23, 23.

Halcyon concreta borneana Chasen and Kloss

2 ♂ ad., Riam; wing, 110, 112.5, tail 54, 56.

Specimens in the Rothschild Collection do not show as clear cut a separation between *concreta* and *boreana* as shown by the material in the Raffles Museum. The measurements are: North Borneo, ♂ 111, 112, 113, 113, 118; South Borneo, ♂ 110, 112.5; Malay Peninsula, ♂ 106, 108, 110, 112.5; Sumatra, ♂ 104, 106, 108, 111.

Buceros rhinoceros borneensis Schlegel and Müller

1 ♂, Parit; 3 ♂, 1 ♀ Riam.

MEASUREMENTS

| | | | Wing | | Bill |
|-----------------|----|------------|------------------|------------------|------|
| Borneo | .. | .. 6 males | 459-494 (477.8) | 233-247 (237.8) | |
| Malay Peninsula | | .. 4 males | 482-493 (487.8) | 240-262 (249.8) | |
| Sumatra | .. | .. 2 males | 511, 526 (518.5) | 252, 258 (255.0) | |
| | | | Horn (sector) | | |
| | | | 132-151 (144.2) | | |
| | | | 156-201 (177.0) | | |
| | | | 160-177 (168.5) | | |

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

The Borneo race is well substantiated by these measurements. The horn is measured at its greatest diameter, which makes the strongly curved horn of the Borneo race appear smaller than it actually is. The horn of birds from the Malay Peninsula is longer, lower and straighter. The above given measurements (particularly those of the wing) indicate that the Sumatra birds belong to a race different from the typical race. The name *sumatranaus* Schlegel and Müller is available for this race.

***Anthracoceros coronatus convexus* (Temminck)**

1 ♂, 1 ♀, Parit; 3 ♂ ad., 1 ♂ juv., 2 ♀ ad., Riam.

TABLE OF MEASUREMENTS (Adults only):

| | Wing | Tail | Bill | Horn |
|--------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Borneo | ♂ 302, 306, 309, 318 | 285, 287, 289, 290, 312 | 134, 141, 146, 150, 158, 161 | 133, 137, 140, 146, 164, 177 |
| | ♀ 278, 279, 284 | 251, 275 | 120, 120, 129 | 82, 83, 98 |
| Natuna | ♂ 298, 313, 313 | 288, 289, 295 | 144, 148, 151 | 140, 142, 164 |
| | ♀ 283 | 248 | 120 | 104 |
| Java | ♂ (303), 315 | 281, 292 | 140, 140 | 144, 160 |
| | ♀ 276 | 254 | 114 | 81 |
| Sumatra | ♂ 287, 293, 296, 299, 300, 312 | 258, 266, 268, 273, 296 | 138, 138, 140, 147, 147, 148 | 136, 138, 147, 148, 149, 172 |
| | ♀ 276, 277 | 244, 278 | 117, 118, 121 | 81, 82, 88 |
| Malay Peninsula | ♂ 289, 297 | 275, (282) | 127, 134 | 132, 140 |

Oberholser has described a race *barussensis* from the Batu Island, on account of their large size. The two adult males on which the original description was based have according to Riley a wing length of 315, 315 mm. (Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 75, Art. 4, p. 17). The birds do not exceed in size the above mentioned Java bird, and are practically of the same size as Natuna birds, while one Borneo specimen is even larger.

Oberholser has also separated the Natuna birds under the name *zamelaena* (Bull. 159, U. S. Nat. Mus., p. 38) based on larger size and greater extent of the black patch on the casque as compared with the typical Sumatra bird. The size difference appears very small, we find in our specimens an almost complete overlapping of measurements (see attached tabulation).

There is considerable variation in the size of the black patch on the casque, but in our adult Natuna birds the black always

crosses the dividing line between casque and maxilla, which never occurs so extensively in birds from other islands. Oberholser does not mention that there are also certain minor differences in regard to the extent of black between birds from the other islands. Bornean birds have a considerable amount of black, it always runs back along the culmen of the casque some distance from the tip. In Sumatra birds there is somewhat less black though there is some variation, and in our two adult males from the Malay Peninsula, there is no black at all along the culmen of the casque. If this character proves constant, the Malayan population would have to be called *intermedius*.

Anthracoceros malayanus (Raffles)

1 ♂ ad., 2 ♂ imm., 2 ♀ imm., Parit; 2 ♂ ad., Riam; ♂ ad., wing 304, 307, 330, tail 307, 315, 322; bill 139, 144, 145; casque 129, 143, 148.

Cranorhinus corrugatus corrugatus (Temminck)

1 ♂, Parit; wing 385, tail 263, bill 150.

A single male from Toentoengan, Dulit, northeast Sumatra is very much larger than a series of Borneo specimens (wing 417, tail 289, bill 158) and indicates that the Sumatra birds also belong to *megistus* Oberholser (Batu Islands).

Anorrhinus galeritus minor, new subspecies

Type.—No. 446824, Amer. Mus. Nat. Hist.; ♂ ad., Parit; Sampit, south Borneo; July 2, 1935; J. J. Menden coll.

Similar to *A. g. galeritus*, but much smaller.

TABLE OF MEASUREMENTS (Adults only) :

| | | Wing | Tail | Bill |
|-----------------|--------|-------------------|-------------------|-----------------|
| South Borneo | ... | ♂ 337, 341, 344 | 256, 257, 259 | 111-114 (112.7) |
| (Parit) | .. 9 | ♀ 308-334 (320.1) | 241-273 (252.2) | 96-112 (103.0) |
| Sumatra | .. 3 | ♂ 350, 355, 356 | 276, 277, 281 | 125, 125, 128 |
| (typical) | .. 3 | ♀ 332, 334, 335 | (258), 261 ,(263) | 113, 116, 121 |
| Malay Peninsula | 1 1 | ♂ 345 | 279 | 123 |
| | 2 2 | ♀ 328.5, 330 | 264.5, 257 | 103, 120 |
| Natuna Is. | .. 1 | ♂ 352.5 | 278 | 121 |
| | 1 1 | ♀ 325 | — | 106 |
| North Borneo | .. 1 | ♂ 355 | 300.5 | 128 |
| | 2 2 | ♀ 351, 361 | 276, 289 | 119.5, 124 |
| Sarawak | .. 1 | ♀ 333 | 254 | 105 |

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Birds from Sumatra (type-locality), the Malay Peninsula, the Natuna Islands and north Borneo belong to the large typical race; the single female from Sarawak apparently belongs to the small race. There is some overlap in the measurements of the females, but south Borneo males are consistently smaller (in wing and bill) than birds from the rest of the range. A single male from Pontianak measures wing 320 (fide Kloss) and is undoubtedly *minor*. Summarized the measurements of adult males are as follows:

South Borneo, wing, 320*, 337, 341, 344, rest of the range, wing, 345, 350*, 350*, 350, 352.5, 355, 355, 356; South Borneo, bill, 111, 112, 113, 114, rest of the range, bill, 121, 123, 125, 125, 128, 128.

Neumann (*in litt.*) called my attention to the "reddish or chocolate colored" under parts of the type of *galeritus*. This is apparently only a reddish stain either from the hollows in which these birds nest or from fruit which they eat. There is about an equal proportion of gray and reddish stained birds in our series from the Malay Peninsula, Sumatra and Borneo. In some molting specimens the fresh feathers are gray, the old ones stained.

Rhinoplaix vigil (Forster)

1 ♂, Riam; wing, 461; tail, 778; bill (fr. gape), 156; culmen of horn, 80.

Merops viridis viridis Linnæus

3 ♂ ad., 2 ♂ imm., 1 ♀ imm., Riam; ♂ ad., wing, 112, 112, 113; tail, 74, 77, 81.

Nyctiornis amictus (Temminck)

4 ♂, 4 ♀, Riam; wing, ♂ 127, 128, 130, 130; ♀ 118, 122, 123, 126.

Lyncornis temminckii Gould

1 ♂ imm., 1 ♀ ad., Parit; 1 ♂ ad., Riam; wing, ♂ ad. 215, ♀ ad. 207.

Caprimulgus concretus Bonaparte

1 ♂, Parit; wing, 162, tail, 94.

Harpactes diardii diardii (Temminck)

3 ♂ ad., 1 ♂ imm., Parit; 1 ♀ ad., Riam; wing, ♂ ad. 144, 145.

* See Treubia, vol. XII, p. 402, and vol. XIV, p. 13.

Harpactes kasumba impavidus (Chasen and Kloss)

3 ♂ ad., 1 ♀, Parit; 1 ♂ ad., Riam; 4 ♂ ad., wing 138, 139, 139, 139.

Harpactes duvaucelii (Temminck)

2 ♂ ad., 2 ♀ imm., Parit; 3 ♂ ad., 3 ♀ ad., Riam; wing, ♂ ad., 103·5, 104, 104, 104, 105, ♀ ad. 102, 103, 105.

There seem to be three plumages in this species, a downy nestling plumage, an immature plumage and the adult plumage. Two females (from Parit) in the immature plumage have the back, particularly the upper back, much mixed with grayish.

Cuculus micropterus micropterus Gould

1 ♀, Riam; wing 206; tail (158).

Cuculus micropterus concretus S. Müller

1 ♂, Riam; wing—; tail 130.

Cuculus (Hierococcyx) fugax Horsfield

The fact that this species shows some geographical variation, has been realized for some time. Hartert (1912, Vögel. pal. Faun., II, p. 953) admitted two races, the migrant *nasicolor* from the Palearctic, and the large-billed sedentary *fugax* of Malaysia. The extract characters and the winterquarters of *nasicolor* were not clear to him, but were largely cleared up by Chasen and Kloss (1927, Journ. Fed. Malay Stat. Mus., XIII, pp. 277-279). These authors quote five characters as separating the two forms. The next step toward the understanding of this species was that Stresemann and Kinnear showed in 1930 (Journ. f. Ornith., p. 306) that *hypertyrus* was a valid race, which represented the species in south-east Siberia, northern China and Japan. At the same time Siebers showed (May, 1930, Treubia, p. 136) in a very thorough paper that not only was *hypertyrus* a valid form, but also that the Philippine race *pectoralis* Cab. and Heine was probably valid. All these conclusions have been fully substantiated by a material of 49 specimens before me, representing all four forms. This material had not yet been examined in the light of our recently gained knowledge and has contributed several important details, in particular in regard to the characters of *pectoralis* and in regard to the plumages of this species.

Cuculus (Hierococcyx) fugax fugax Horsfield

Specimens examined:

5 ♂ ad.: Deli, Sumatra, May 2, 1917, van Heyst;
Great Karimon Island, E. Sumatra, May 27, 1903, W. L.
Abbott; Pulu Pini, Batu Island, Oct.-Nov., 1906, J. Z.

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Kannegieter (van der Poll Coll.) ; Riam, Borneo, Nov. 1, 1935, J. J. Menden; "Borneo", Dr. Wilson Coll., Philadelphia (no further data).

5 ♂ imm.: Central Borneo, 1899, A. W. Nieuwenhuis; Karimata Island, W. Borneo, August 21, 1904, W. L. Abbott; Tarussan Bay, W. Sumatra, Jan. 18, 1905, W. L. Abbott; Banka Island, May 28, 1904, June 6, 1904, W. L. Abbott.

7 ♂ juv.: Tijching, lower Siam, July 22, 1896, W. L. Abbott; Temangoh, upper Perak, July 25, 1909, Mus. Civ. Selangor (H. C. Robinson); Gunong Tahan, Malay Peninsula, Nov. 1901, J. Waterstradt; Malacca (native skin); Pulu Bintang, Rhio Arch., Aug. 6, 1902, W. L. Abbott; Siberut Island, W. of Sumatra, Oct. 1, 1924, C. Boden Kloss; Batu Sangkar, Padang highlands, Sumatra, Aug.-Sept., 1901, A. C. Harrison and H. M. Miller.

2 ♀ ad.: Batu Sang, Baram River, Borneo, March, 1892, Ch. Hose; one specimen without locality.

Range.—Malay Peninsula from lower Siam on, Rhio Archipelago, Sumatra, islands off Sumatra (Gt. Karimon, Batu, Siberut), Banka and Biliton, Java, Karimata Islands, and Borneo. Not migratory.

Adult male.—Crown, back, scapulars, upper wing-coverts dark slate-gray; feathers on lower back and rump sometimes with brownish edges; wing-feathers, particularly secondaries, sometimes with faint brownish bars; breast and upper belly with narrow dark gray streaks, which are narrowly or broadly bordered with rufous or vinaceous red on breast and flanks; central tail-feathers with broad rufous tips and a fairly broad subterminal black band followed by a broad grayish band (see Siebers, l. c., p. 137, fig. 8 a); light bands on tail not perceptibly washed or bordered with rufous; white spots on sides of nape pronounced; under wing-coverts and axillaries practically immaculate, wing round, third and fourth primary subequal; bill much longer; the black on the mandible restricted to a small area near the tip.

Immature male (? first year plumage).—Similar to the adult male, but the slate gray restricted to the crown, back, scapulars and upper wing-coverts dark brown, slightly variegated with rufous brown bars; rufous bars on wing-feathers more distinct; tail as in adult; under parts more heavily streaked.

Juvenile male.—Entire upper parts, and upper wing-coverts particularly the crown dull sooty brown, each feather with a buffy white margin; feathers of under parts with a white base, a sooty tip and a buffy white margin; the tail-feathers are more pointed and tipped with white. This plumage is lost by a complete molt of body plumage, wing and tail.

Adult female.—Very similar to immature male and not with certainty separable; rufous bars on back, scapulars, upper wing-coverts and wing apparently more pronounced; less rufous on the breast.

Measurements:—Ad. males, wing 169, 171, 176, 178; culmen 25-26; wing-tip index¹ 25.4, 25.6, 26.7, 28.1, 31.5, av. 27.5; imm. males, wing 166, 174, 176, 178; wing-tip index 27.5, 28.4, 28.7, 28.9; adult females, wing 170, 172, wing-tip index 27.6, 29.1.

Remarks.—The fact that several specimens were collected in Malaysia during the breeding season of *niscalicolor*, and that no specimen of this form was collected north of the isthmus of Trang makes it reasonably certain that this form is breeding in Malaysia, and that Chasen's doubts are unfounded (see Handlist Malays. Birds, p. 123). Besides the majority of the specimens examined by me are males, which indicates clearly that the subspecific characters of *fugax* are not those of the female sex (see Chasen, l. c.). Not enough adult specimens have been examined by me to indicate whether or not there is any geographical variation within the range of *fugax*. It is possible that Borneo birds have less rufous on the breast than specimens from the Malay Peninsula and Sumatra. Chasen and Kloss (l. c., p. 278) did not have a single adult, gray backed *fugax*, and the frequency with which this brown backed plumage occurs, which I have described above as "immature", might raise the question whether it is not a retarded plumage, which might occur in adult specimens. The fact that two of my five specimens molt into the gray-backed plumage and none into another brown backed plumage makes me reasonably certain that this is a true first year plumage, and not a "retarded" plumage.

The shortness of the wing-tip of this form is the best proof that it is stationary and not a migratory visitor to Malaysia. In order to provide comparable measurements, I have divided the distance between longest secondary and longest primary by the total wing-length and call this the *wing-tip index*. The two resident forms *fugax* and *pectoralis* have the shortest index; *niscalicolor* with a short migration route has it longer and *hypereythrus* which comes from Siberia down to the tropics, has by far the largest wing-tip index.

1. For explanation of this term see below.

Cuculus (Hierococcyx) fugax nisicolor Blyth

Specimens examined:

4 ♂ ad.: Sikkim, April, 1874, ex Elwes coll.; Langkat, Sumatra, Feb. 19, 1918, van Heyst; Pangkalahan River, south-east Borneo, February 6, 1908, L. W. Abbott (sexed as female, *see below*); Kina Balu, January 16, 1888, J. Whitehead.

2 ♂ imm. (?): Kalaw, south Shan States, April 11, 1912, (labelled female); Padang highlands, May 31, Dr. Klaesi (labelled female).

4 juv.: Sikkim, July, 1874, ex Elwes coll.; Margherita, upper Assam, June, 12, 1902, H. N. Coltart; Leng-chi, Kham, western China, August 17, 1934, Ernst Schäfer; Tachang Tai, Raheng, Siam, July 15, 1924, J. H. Chambai.

2 ♀ ad.: Khaw Sai Dow, Trong, lower Siam, February 11, 1899, L. W. Abbott; Pulu Jemor, Straits of Malacca, November 14, Mus. Civ. Selangor (Herbert C. Robinson).

Range.—From Nepal, Sikkim and south China, south through Burma and Indo-China to Siam.—On migration and during the winter in the Malay Peninsula, Sumatra, Java, and Borneo.

Adult male.—Entire upper parts, including rump, upper wing-coverts, scapulars, and secondaries blue gray; wing-feathers without brownish bars; breast, belly, and flanks with dark or pale gray triangular marks, which are broadly bordered with rufous; central tail-feathers with narrower rufous tips and a fairly broad subterminal black band, followed by a narrow gray band (*see Siebers, l. c., p. 137, fig. 8 b*); light bands on tail not perceptibly washed or bordered with rufous; white spots on side of nape not as pronounced as in *fugax*; under wing-coverts and axillaries marked with dark bars; bill much shorter than in *fugax*; much more black in the middle of the mandible, wing more pointed, third primary longer than the fourth.

The south-east Borneo bird is a female according to the label, but it has wings and upper parts as blue gray as the three certain males. On the under parts this specimen is distinctly more streaked, less rufous than the three males. It is possible that this is the typical adult female plumage, a suspicion strengthened by the Shan bird, discussed below.

Immature male (?).—Similar to that of *fugax*, but differing by the shorter bill, the narrow subterminal light bar on the tail, the more pointed wing and the barred under wing-coverts and axillaries. The light bars on the tail are slightly washed with rufous and the feathers of the back, the scapulars, upper

wing-coverts and wing-feathers are conspicuously marked with rufous. There is apparently no difference in the under parts which is not overbridged by individual variation.

Both specimens are sexed "female" and may be immature females. The Shan bird is molting the back toward the adult plumage and all the new feathers are uniform bluish slate gray. Either this specimen is wrongly sexed or the adult female of the race *nisicolor* has the back blue gray like the male. The Padang bird is not molting but the rufous markings of the upper parts lack the regularity which I consider typical for the adult of this species. More reliably sexed material of adult females must be examined before we can reach certainty about these plumages.

Juvenile.—With the usual juvenile characters of this species (see above, under *fugax*) and with the characteristic features of this race (short bill, narrow subterminal light bar and barred under wing-coverts and axillaries).

Female.—With the above mentioned characters of this subspecies. Crown gray, rest of upper parts and wing lighter than in two females of *fugax* and with numerous and regular rufous bars. The light bars of the tail bordered with rufous. It is possible, that this is the plumage of the immature female, and that the adult female of the race *nisicolor* has the back blue gray.

Measurements:—Adult male.—Wing, 179·5, 181, 181, 185; culmen 22·23; wing-tip index 30·1, 32·2, 32·6, 33·7; av. 32·2. These measurements show, that *nisicolor* is distinctly larger (179·5–185) than *fugax* (169–178).

The single juvenile from Kham, western China (Dolan-Schäfer expedition) has a wing of 186, which is considerably larger than that of the other juveniles of this species. This bird is possibly intermediate between *nisicolor* and *hyerythrus*. Its wing-tip, however, is very short.

Cuculus (Hierococcyx) *fugax* *hyerythrus* Gould

Synonym.—*Cuculus asturinus* Brüggemann.

Specimens examined:

2 ♂ ad.: Shimotsuke-no-kuni, Japan, Allan Owston; Kina Balu, Borneo, April 26, 1888, J. Whitehead.

2 ♂ subad.: Kina Balu, Borneo, April, 1888, J. Whitehead.

1 ♀ juv.: Shimotsuke-no-kuni, Japan, Allan Owston.

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Range.—South-east Siberia, Manchuoko, north China (Chili), Japan.—On migration through south China to Borneo, Celebes, and Buru. Possibly also on the Philippines, but no specimens seen.

Adult male.—Entire upper parts blue gray; breast, belly and flanks uniform reddish, without any streaks or spots; rufous tip of tail short, first light subterminal bar very narrow and rufous gray, each light bar on the tail bordered with pale rufous gray at the proximal end; under wing-coverts and axillaries immaculate in one and slightly barred in the other specimen; bill almost as short as in *niscalicolor*; mandible almost entirely yellow; wing pointed, third primary considerably longer than fourth; wing-tip (distance between longest secondary and longest primary) very much longer than in *niscalicolor*; size much larger than in *fugax* and *niscalicolor*.

Subadult males.—Both birds are molting from the immature to adult plumage. The immature plumage is apparently heavily streaked underneath and brownish above and on the wings with generous rufous barring. The tail is similar to that of the adult.

Measurements:—Wing, ♂ ad., 205, 213, ♂ imm., 207, 212, ♀ juv., 184; culmen, 26, 27, 27.5; wing-tip index, ♂ ad., 34.7, 36.6, ♂ imm., 31.4, 33.0.

For remarks on the type see Journ. f. Ornith., LXXVIII, p. 306.

Cuculus (Hierococcyx) fugax pectoralis Cabanis and Heine

Specimens examined:

3 ♂ ad.: Laguna de Bai, Luzon, January, 1895, January 14, 1895, A. Everett; Mt. Mariveles, Bataan, Luzon, January 1, 1915, John T. Zimmer.

2 ♂ imm.: Mt. Mariveles, Luzon, April 2, 1915, John T. Zimmer; Toledo, Cebu Island, June 17, 1892, Worcester and Bourns.

1 ♀ ad.: Subaan, Mindoro, December 5, 1906, E. A. Mearns.

2 ♀ imm.: Manila, Luzon, January 18, 1914, John T. Zimmer; Mt. Maguiling, Laguna, Luzon, October 4, 1914, John T. Zimmer.

Range.—Philippine Islands.

Adult male.—Similar to *hypertyrus*, but much smaller; chin and ear-coverts lighter gray, breast and flanks much deeper and richer vinaceous red; feathers of flanks sometimes with

triangular pale gray spots; lower belly, crissum and under tail-coverts pure white; tail rather similar to that of *hypertyrus*, but subterminal black bar rather narrow, subterminal light bar broad, but not quite as broad as in *fugax*; alternating black bars very narrow; each light bar bordered at its proximal end by a pale rufous margin; white spots on sides of nape absent; under wing-coverts and most of the axillaries immaculate, longest axillaries barred, all axillaries rufous; wing very round, third and fourth primary subequal, wing-tip very short; bill heavy, but very short; the greater part of the mandible blackish.

Immature male.—Rather similar to that of *nasicolor*, but back less brown, more blue-gray, heavily barred with rufous; black bars on tail narrower, subterminal light bar averaging wider; under wing-coverts and axillaries almost immaculate; wing rounder and wing-tip shorter; differs from *fugax* by the rufous bars on the tail, by the heavy rufous markings on the upper parts and by the much shorter bill.

Adult (?) female.—Upper parts grayish, each feather of back and rump with a rufous tip, and with indistinct rufous bars; scapulars, upper wing-coverts and wing-feathers with conspicuous rufous bars; under parts heavily streaked and with a generous rufous wash; tail as in male, but with much more rufous; under wing-coverts practically immaculate; other subspecific characters (size, wing, bill, etc.) as in male. This may be the complete immature plumage.

Immature female.—Similar to adult (?) female, but back more brownish, less grayish.

Measurements:—Wing, ♂ ad., 171, 174, 175, ♂ imm., 172, 178, ♀ ad., 171, ♀ imm., 169.5, 171; tail, ♂ ad., 155, 155; culmen, ♂ ad., 23, 25, 25; wing-tip index, ♂ ad., 23.7, 24.1, 25.7, ♂ imm., 24.4, 25.6, ♀ ad., 26.3, ♀ imm. 23.0.

Centropus sinensis bubutus Horsfield

3 ♂ ad., 1 ♂ imm., 2 ♀ ad., Parit; 2 ♂ ad., 2 ♀ ad., Riam; wing, ♂ ad., 203, 204, 207, 210, 217, 227, ♀ ad., 222, 231; tail, ♂ ad., 248, 273, 276, 277, 280, ♀ ad., 265, 270, 288, 294.

Worn birds have a purplish gloss on the head, fresh birds a bluish one. I cannot confirm the characters of *eurycercus* as stated by Chasen and Kloss (*Ibis*, 1926, p. 284). The shade of brown on the mantle is also much influenced by individual variation and by wear. Fresh birds from south Borneo, however, have it rather light colored, and Kangean specimens rather deep chestnut. The variation of size is also subject to

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

a great deal of individual variation, as shown by the above series. Birds from Kangean, Java and Borneo average distinctly smaller than birds from the Malay Peninsula, particularly in regard to the length of the tail. The name *eurycercus* may be accepted on the basis of this character (length of tail usually above 300).

Rhopodytes sumatranaus (Raffles)

2 ♂, 4 ♀, Parit; 2 ♂, 2 ♀ Riam.

South Borneo birds average smaller than birds from the Malay Peninsula, but I have not seen enough specimens from north Borneo or Sumatra, to say anything about their variation.

MALES

South Borneo.—Wing, 136, 139, 142, 142; tail, 206, 209, 210, 216.

Malay Peninsula.—Wing, 141, 141, 142, 144, 149; tail, 213, 217, 218, 222.

FEMALES

South Borneo.—Wing, 135, 135, 139, 142, 145; tail, 209, 214, 221, 222.

Malay Peninsula.—Wing, 139, 142, 142; tail, 221, 226, 233.

There is too much overlap to separate these populations by names.

Rhinortha chlorophæa subspecies

3 ♂ ad., 1 ♂ imm., 2 ♀, Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀ ad., Riam.

Chasen and Kloss (1930, Bull. Raffles Mus. Singapore, No. 4, p. 32) state that a series of females from north Borneo and a series of females from the Malay Peninsula shown an equal amount of individual variation, indicating a perfect intergradation between the two extremes: gray throat and buffy ferruginous throat. With only one female from Sumatra available, they could not state, whether or not this same amount of variation held true for birds from the type-locality.

On the basis of my material, I come to a different conclusion. Of seven north Borneo females, four belong to the buffy ferruginous phase (but see below!), three to the buffy grayish throated phase, of eight Malay Peninsula females, two have the throat buffy gray and six pure gray, and all eight Sumatra

females have the throat pure gray. But what is more important still, Borneo birds differ in several other characters from birds from Sumatra and the Malay Peninsula. The species *Rhinortha chlorophæa* can be divided in at least two, but possibly three races.

Rhinortha chlorophæa chlorophæa Raffles

Range.—Sumatra (type-locality), Banka (subsp.?) and Malay Peninsula.

Characters.—Ad. male.—Size large, tail long; rump fuscous, with a mottling of sandy cinnamomeous or rufous; tail black with conspicuous gray bars; mantle and wings rather dark and rufous (less so in Malay Peninsula specimens).—Ad. female.—Throat and chin gray, rarely with a slight buffy tinge; white tips on tail-feathers broad; back, wings and tail rather deep rufous.

Rhinortha chlorophæa fuscigularis Stuart Baker

Range.—Sarawak (type-locality), northern Borneo (subsp.?), North Bornean Islands (subsp.?), and south Borneo (subsp.?).

Character.—Ad. male.—Size small, tail short; rump and tail black with narrow, inconspicuous fuscous bars; nape, mantle and wing of a paler, more chestnut rufous throat rather bright ochraceous.—Ad. female.—Throat and chin buffy cinnamon, not pure gray; gray crown also with buffy tinge, more so on the nape which is distinctly cinnamomeous; back, wings and tail tending toward chestnut; white tips of tail-feathers averaging narrower.

Remarks.—All the four specimens of a series of females collected by Everett in "Borneo" (= north Borneo or Sarawak) are of the rufous type, while a female from Benkoker and two from Sandakan are buffy gray or gray. All three females from south Borneo belong to the grayish type, with no buff on crown and nape and very little buffy wash on the throat. Of a series of twelve females from the Berau and Sangkulirang Rivers, east Borneo (Raven coll.) ten have a gray and two a buffy gray throat, but not one a buffy cinnamon throat, as the Sarawak series.

The specimens examined by me and a study of the literature indicate that there are probably two races of this species in Borneo which agree in their small size and the dark coloration of rump and tail, but differ in the coloration of the females. Birds from Sarawak and north-west Borneo have the throat rufous in the female plumage, while females from south and east Borneo have a gray or buffy gray throat. Both races meet in north Borneo, where a mixed population is found. More material

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

from all parts of Borneo must be examined before the gray throated race from south and east Borneo can be named.

| | | Wing | Tail |
|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|
| <i>Rh. chl. chlorophaea</i> | | | |
| Sumatra | 4 ♂ .. | 114-116 (115.0) | 162-169 (165.5) |
| | 5 ♀ .. | 112-122 (115.6) | 163-175 (170.4) |
| <i>Rh. chl. fuscigularis</i> | | | |
| N. Borneo | 7 ♂ .. | 108-115 (112.5) | 157-164 (160.6) |
| | 7 ♀ .. | 111-117 (114.0) | 156-166 (160.8) |
| S. Borneo | 4 ♂ .. | 110-113 (111.8) | 153-159 (157.2) |
| | 3 ♀ .. | 114-116 (115.0) | 160-163 (161.2) |

***Phoenicophagus curvirostris borneensis* (Blasius and Nehrkorn)**

2 ♂ ad., 1 ♀ ad., 1 ♀ imm., Parit; 2 ♂ ad., Riam; wing, ♂ 158, 160, 165, 169, ♀ 160, 161; tail, ♂ 213, 229, 232, 241, ♀ 220, 245 (imm.).

There are no significant differences either in size or coloration between birds from south and north Borneo. The nostrils of south Borneo birds are usually shorter and rounder, while they are longer and more slit-like in north Borneo birds. The two females have chin and cheeks gray, the four males not.

***Carpococcyx radiatus radiatus* (Gray)**

5 ♂, 1 ♀, Riam; wing, ♂ 249, 252, 255, 260, ♀ 246; tail, ♂ 277, 291, 296, 302, 305, ♀ 284.

***Chotorhea chrysopogon chrysopsis* (Goffin)**

1 ♂, 1 ♀, Riam; wing, ♂ 120, ♀ 120.5.

I fail to see how *laeta* Rob. and Kloss (Malay Peninsula) can be maintained as different from typical *chrysopogon*. There is too much overlap in the colour of the "whiskers" which average paler in the Sumatra bird, and in size, in which the Sumatra bird averages slightly larger (wing 127-137, against 127-130 of Malayan birds in my material).

Chotorhea mystacophanes mystacophanes (Temminck)

1 ♂, 1 ♀, Riam; wing, ♂ 95, ♀ 96.

I fail to see any differences between Borneo and Sumatra birds, but see Chasen and Kloss, 1932, Treubia, XIV, p. 14.

The single female from Riam is quite different from any other female in our collection. The forepart of the crown and the throat are very bluish, the red spot on the crown small, and there are no red spots on the side of the neck. The bird is fully adult. More material from south Borneo is required to understand this variation.

Chotorhea rafflesii borneensis Blasius

5 ♂, 3 ♀ Parit; 1 ♂, 1 ♀ Riam; wing, ♂ 108, 109, 113, 115, 115, 118, ♀ 112, 115, 116, 117.—This series measures smaller than average Borneo birds.

Cyanops australis duvaucelii (Lesson)

1 ♂ ad., 2 ♀ ad., 3 ♀ imm., Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀ ad. Riam.

Cyanops eximia Sharpe is quite a different species. I do not understand why Harrison and Hartley and recently Chasen reduce this mountain species to a subspecies of the widespread *australis*.

Picus puniceus observandus (Hartert)

1 ♀ ad., Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀ subad., Riam; wing, ♂ 123, ♀ 116, 119 (ad.).

Borneo birds measure 116–128, Sumatra birds 119–128 (acc. to Stresemann 118–135 (127.9)) and birds from the Malay Peninsula 122–133 (123–136 acc. to Rob. and Kloss). These figures show clearly that the Malay Peninsula birds, although averaging slightly larger, cannot be recognized as a separate race (*continentis* Robinson and Kloss). Borneo birds average smaller than either Sumatra or Malay Peninsula birds.

Callolophus mineaceus dayak Stresemann

1 ♂ ad., Parit; 1 ♀ ad., Riam; wing, ♂ 120, ♀ 123; tail, ♂ 68.

The Parit bird has some red on back and nape, which might be interpreted as a tendency toward typical *mineaceus*. The Rothschild Collection has, however, similar specimens from Sumatra and the Malay Peninsula.

Chrysophlegma mentale saba Chasen and Kloss

4 ♂, Parit; 1 ♂, 1 ♀ Riam; wing, ♂ (Parit) 126, 128.5, 129, 130.5, (Riam) 132, ♀ 126; tail, ♂ (Parit) 85, 90, (Riam) 90.

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

These birds are in size intermediate between *humei* and *saba*, but nearer to *saba*, with which they also agree by the greenish tinge on the black of the speckled malar region. The more westerly Riam bird is closer to *humei*, it is larger and has less of the greenish tinge.

Chloropicoides rafflesii borneoensis (Hesse)

1 ♂ ad., Parit; 1 ♂ ad., Riam; wing, 138, 140; tail, 102, 103.

These measurements exceed those generally given for this form (123-136).

Dryobates hardwickii aurantiiventris (Salvadori)

1 ♀, Riam; wing, 78.

Meiglyptes tristis micropterus Hesse

4 ♂ ad., 1 ♂ imm., 3 ♀, Parit; wing, ♂ ad., 85, 885, 90, 92, ♀ 87, 88, 90.

Meiglyptes tukki percnerpes Oberholser

2 ♂ ad., 3 ♂ juv., 1 ♀ juv., Parit; wing, ♂ ad., 100, 102, ♂ juv. 98, 99, 99, ♀ 95.

This is a very difficult species and even after the examination of 69 specimens from all parts of the range, I have been unable to come to any final conclusion. The two greatest difficulties are the wide individual variation and the rapid foxing. Fresh series are as different from old series from the same locality as are usually different subspecies. Having assembled all this material it might seem worth while to record my observations on the geographical variation within the species.

Malay Peninsula.—Six adult males have the back darker, less washed with yellow olive, and the buff bars more clearly defined than seven adult males from Sumatra (type-locality of *tukki*). The under parts are also more heavily barred which is particularly evident on the black breast, and is also indicated by the reduction of the unbarred area in the middle of the abdomen.

North Borneo.—An old male from Kina Balu, agrees more or less with Sumatra birds. Three fresh males (Crane Exped.) from Sandakan are well washed with yellowish and more heavily barred than even the Malay Peninsula birds. The entire back is covered with broad buff bars and the unbarred zone in the middle of the belly has practically disappeared.

South Borneo (percnerpes).—Most of the specimens seen by me are either immature or so worn that it is impossible to recognize the essential characters. South Borneo birds are apparently similar to such from the Malay Peninsula, but have

almost none of the yellowish olive wash and are more strongly barred. The ochraceous of the bars is frequently tinged reddish. I have been unable to separate some Sarawak birds from the Malayan series. Birds from eastern Borneo seem to agree better with south Borneo specimens than with such from north Borneo.

Bunguran Is. (azaleus Oberh.).—Three Natuna birds are so different from birds from the other localities, that it seems possible that Oberholser's subspecies must be recognized. The three birds are rather pale, but strongly washed with yellowish olive; the bars are numerous and broad, but rather vaguely defined.

Micropternus brachyurus badiosus (Bonaparte)

1 ♂ ad., 2 ♂ imm., Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀, Riam; wing, ♂ ad., 112, 116, ♀ 114.

A single female from Bunguran, Natuna Is., does not quite agree with any of the described forms, although it is closest to *badiosus*. However the dark centers of the throat feathers are much paler, more rufous, and the light edges narrower and less distinct, giving the throat a nearly uniform rufous appearance; rump and crissum are unbarred, but upper and lower tail-coverts are barred; the lower breast is uniform rufous.

Chrysocolaptes validus xanthopygius Finsch

5 ♂ ad., 1 ♂ juv., 3 ♀, Parit; wing, ♂ 156, 163, ♀ 152, 156, 159.

Hemicircus concretus coccometopus Reichenbach

1 ♂ imm., Riam; wing, 79.

Mülleripicus pulverulentus pulverulentus (Temminck)

1 ♀, Parit; 1 ♀, Riam; wing, 227, 232.

Five Borneo birds are slightly darker than a series of seven birds from the Malay Peninsula, which show an approach toward the pale *harterti*. I have not seen any specimens from Sumatra or Java (type-locality).

Dryocopus javensis javensis (Horsfield)

2 ♂, 3 ♀, Riam; wing, ♂ 231, 236, ♀ 231, 234.

Sasia abnormis abnormis (Temminck)

1 ♂, 4 ♀, Parit; 1 ♂ Riam; wing, ♂ 56, ♀ 52, 54, 55, 55.

Calyptomena viridis viridis Raffles

1 ♀, Parit; 2 ♂ ad., 2 ♀, Riam; wing, ♂ 95, 100, ♀ 100-5, 102, 102.

Eurylaimus ochromalus ochromalus Raffles

2 ♀ ad., Riam; wing, 78, 81.

A series from the Malay Peninsula measures only very slightly smaller than a series from various parts of Borneo, which agrees with the findings of Chasen and Kloss (1930, Bull. Raffl. Mus., No. 4, p. 43). *Eur. ochr. kalamantan* Robinson and Kloss cannot be maintained, since the overlap is more than 50%.

Corydon sumatranus orientalis, new subspecies

Type.—No. 553,211, Amer. Mus. Nat. Hist. (Rothschild Collection); ♂ ad.; Benkoker, north Borneo; July 6, 1885; Whitehead coll.

Similar to *Corydon sumatranus brunnescens* Hartert (Sarawak), but averaging larger and with the throat much paler, buffy, not rufous.

1 ♀, Parit; 1 ♀, Riam; wing, 129, 129.

The race *brunnescens* Hartert, with the deep rufous throat, seems to be restricted to Sarawak and Bunguran, Gt. Natuna Islands. I have seen Borneo specimens from the Baram River and from Balingean. The wing measures 123, 126, 127.5, and 130. The single Natuna bird measures 131. The rest of Borneo seems to be occupied by *orientalis*. In addition to size and color of the throat, our specimens of *orientalis* (including the old specimens collected by Whitehead) are more blackish and with the green edges of the feathers of the upper parts purer green, less olivaceous. Seven adults from Lawas, foot of Kina Balu, Benkoker and Sandakan measure 125, 128, 128, 130, 131, 131, 132. The two birds from south Borneo have a slightly darker throat than north Borneo specimens, but belong unquestionably to *orientalis*. The bills of both birds are very small, although they are adults.

Corydon sum. sumatranus (Raffles)

Differs from the two Borneo races by larger size, much blacker plumage with no rusty and less greenish tinge, and by having the dorsal spot paler, more orange-red, not pure red as the Borneo races.

Cymbirhynchus m. macrorhynchos (Gmelin)

3 ♂, 2 ♀, Parit; 2 ♂, 2 ♀, Riam; wing, ♂ 104, 105, 108, 108, ♀ 105, 105, 107, 108.

Chasen (1935, Handlist of Malaysian Birds, p. 156) states that birds from west Sumatra are the same as those from Borneo, and that birds from east Sumatra agree with such from the Malay Peninsula. According to my material this is not correct.

Four birds from west Sumatra agree perfectly with a series of fifteen from east Sumatra, and both series are distinct from either the Borneo or the Malacca birds. The characters of the three races are as follows:

Borneo (macrorhynchos).—Red of plumage rich and deep, feathers harsh and horny; always some mottling of orange yellow on abdomen; little white on the tail-feathers, in more than half the specimens the tail is all black, never any white on the fourth rectrix (third outermost). In the fresh south Borneo birds the axillaries, the wing-bend, and the spots on the abdomen are very deep orange.

Sumatra (leminiscatus).—Red of plumage as in Borneo birds, but orange spotting on abdomen much reduced, being present in only 2 out of 19 specimens; the abdomen is usually pure red; much more white on rectrices, at least the outermost two tail-feathers have white (32%), most birds have 3 white (47%), and some birds have four tail-feathers with white (21%).

Malay Peninsula (malaccensis).—Red of plumage paler, feathers softer and duller; tail with a great deal of white; abdomen profusely spotted with orange-yellow.

Pitta nympha nympha Temm. and Schlegel

1 ♀, Riam; wing, 120.

Pitta sordida mülleri Bonaparte

1 ♀, Riam; wing, 106.5.

Pitta granatina granatina Temminck

5 ♂ ad., 1 ♂ imm., Parit; 1 ♂, Riam; wing, 90, 91, 93, 93, 94, 94.

Pitta baudii Müller and Schlegel

1 ♂ ad., 1 ♂ sub. ad., Riam; wing, 98.5 (ad.), 89.

Hirundo tahitica subsp.

1 ♀ imm., Parit; wing, 103.

Muscicapa sib. sibirica Gmelin

1 ♂, Riam; molting.

Cyornis turcosus turcosus Briggemann

1 ♀, Parit; 6 ♂, 4 ♀ Riam; wing, ♂ 73, 74, 75, 76, 76, 78, ♀ 69, 70, 71, 73, 75.

The range of *rupatensis* Oberh. seems to begin a little west of Riam (1932, Treubia, XIV, p. 15).

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Hypothymis azurea prophata Oberholser

5 ♂ ad., 2 ♂ imm., 1 ♀ ad., Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀ imm., Riam; wing, ♂ ad., 675, 69, 70, 70, 70, 72, ♂ imm., 65, 66. ♀ 68.

Rhipidura p. perlata Müller

1 ♂ juv., Riam; wing, 76.

Rhipidura javanica longicauda Wallace

2 ♂ ad., 1 ♀ ad., 2 ♀ imm., Parit; wing, ♂ 74, 80, ♀ 77; tail, ♂ 83, 89, ♀ 88.

These small birds might also be referred to typical *javanica*.

Terpsiphone paradisi borneensis (Hartert)

3 ♂ ad., Parit; 1 ♀, Riam; wing, ♂ 93, 94, 94, ♀ 90; tail, ♂ 277, 378, ♀ 107; all three males are in the white phase.

Drymophila velata cæsia (Lesson)

1 ♀, Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀ Riam; wing, ♂ 96, ♀ 92, 97.

Drymophila pyrrhoptera pyrrhoptera (Temminck)

1 ♂ imm., Parit; wing, 80.

Rhinomyias umbratilis umbratilis (Strickland)

1 ♂, Riam; wing, 75.

Smaller than most specimens of this species, but undoubtedly belonging to this species.

Pericrocotus roseus divaricatus (Raffles)

1 ♀, Riam; wing, 99; tail, 97.

Hemipus hirundinaceus (Temminck)

4 ♂, 2 ♀, Parit; 1 ♂, 1 ♀ Riam; wing, ♂ 61, 63, 63, 63, 64, ♀ 62, 64, 64.

I agree with Delacour that this genus belongs to the Campephagidae and has nothing to do with the Laniidae.

Aegithina tiphia viridis (Bonaparte)

4 ♂ ad., 4 ♀, Parit; wing, ♂ 58, 60, 60, 61, ♀ 58, 59, 59, 60; tail, ♂ 43, 45, 46, 46, ♀ 45, 46, 46, 48.

The type of *viridis* Bp. was collected in 1826 by Diard at Pontianak, according to information kindly furnished by Dr. G. C. A. Junge. It measures (acc. to Junge): wing, 55.5, tail, 40, culmen, 14, and shows the typical characters of the small greenish south Borneo race. This race goes north as far as Sarawak and at least to Tandjong Selor ($2^{\circ} 30'$ north) on the east coast. *A. t. damicra* and *zophonota* Oberholser are synonyms.

In north Borneo between Labuan and Sandakan a larger and much more yellowish race occurs, which has frequently been mistaken for *viridis*. A series of north Borneo birds agrees perfectly in size and coloration with a large series of males and females from Palawan and must be called *aequanimis* Bangs.

There is no difference between *viridis* of east and south Borneo, except that Pontianak birds are rather smaller than those from the rest of the range.

***Chloropsis sonneratii zosterops* Vigors**

3 ♂ ad., 1 ♂ imm., 2 ♀, Riam; wing, ♂ ad., 96, 98, 98, ♀ 88, 89; tail, ♂ 70, 72, 72, ♀ 63, 63.

There is a considerable variation of size within the range of this race. The largest population occurs in north Borneo, from where Chasen and Kloss (1930) give the following measurements, wing, ♂ 98–106, ♀ 93–98; tail, ♂ 72–85, ♀ 67–77. Additional north Borneo birds measure: wing, ♂ 105, 106, ♀ 97; tail, ♂ 77, 78, ♀ 71. Birds from the Malay Peninsula are almost as large; wing, ♂ 99, 99, 103, 104, 104, 104, 105, 106, 106, 106; tail, ♂ 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81. A male from Natuna measures, wing, 105; tail, 77.

Specimens from Sarawak, from east Borneo, and from Sumatra are somewhat smaller. Sarawak birds measure: ♂, wing 98, 100, 101, 102, 102, 103, 104, tail, 70, 72, 73, 74, 74, 75, 76. Sumatra birds: ♂, wing 96, 98, 99, 100, 102, 104, tail, 70, 71, 72, 75, 76.

Undoubtedly the smallest birds occur in south and south-east Borneo. In view of the irregular distribution of this size variation and in view of the considerable overlap, it seems advisable not to name the small south Borneo population.

***Chloropsis cochinchinensis viridinucha* (Sharpe)**

1 ♀ Riam; wing, 79.5.

***Chloropsis cyanopogon cyanopogon* (Temminck)**

1 ♂, Riam; wing, 85.5, tail, 65.

***Irena puella criniger* Sharpe**

1 ♂ ad., Parit; 3 ♂ ad., Riam; wing, 114, 116, 120, 121; tail, 78, 80, 83, 83.

***Ixos malaccensis* (Blyth)**

1 ♀ imm., Parit; wing, 99, tail, 83.

A very small specimen!

***Euptilosus eutilotus* (Jardine and Selby)**

1 ♂ imm., Riam; wing, 86; tail, 72.

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Brachypodius atriceps atriceps (Temminck)

1 ♀, Riam; wing, 76·5, tail, 63.

Microtarsus melanoleucus Eyton

2 ♂, 1 ♀, Riam; wing, ♂ 85, 86, ♀ 84; tail, ♂ 72, 73, ♀ 73.

Criniger g. gutturalis (Bonaparte)

1 ♂, Parit; 1 ♂, Riam; wing, 107, 115; tail, 84, 92.

The under tail-coverts are slightly deeper ochraceous in these two birds than in specimens from Sarawak and northern Borneo.—*Criniger ruficrissus* Sharpe is a good species, not a subspecies of *gutturalis*.

Criniger (Alophoixus) phaeocephalus diardi (Finsch)

1 ♂ ad., Parit; 1 ♂, 1 ♀ Riam; wing, ♂ 96·5, 101, ♀ 90; tail, ♂ 77, 83, ♀ 71.

The Parit bird represents an interesting aberration. Instead of having the abdomen of the usual sulphur yellow of this species, it is of a rich egg yolk yellow. Enough specimens with sulphur yellow abdomens have been collected in south-east Borneo to indicate that this is only an individual variation, but it seems desirable to collect more specimens in the Sampit district.

The Parit bird shows slightly less yellow on the tail-tip than the two Riam birds. There is a gradual diminution in the width of the yellow tail-tip from south-west Borneo (*diardi*) toward north-east Borneo (*connectens*), but it seems unnecessary to apply a special name (*medius* Kloss) to the intermediate populations, which occur both on the east and on the west coast.

Tricholestes criniger viridis Bonaparte

1 ♂, Parit; wing 75, tail 64

Trachycomus zeylanicus (Gmelin)

3 ♂, 1 °, Riam; wing, ♂ 117, 120, 122, ♀ 117; tail, ♂ 102, 107, 108, ♀ 106.

Pycnonotus goiaver gourdinii (Jacquinot and Pucheran)

3 ♂ ad., 1 ♂ juv., Parit; wing, 89, 90, 91; tail, 78, 79, 81.

Pycnonotus plumosus insularis Chasen and Kloss

1 ♂, 4 °, Parit; wing, ♂ 87, ♀ 81, 82; tail, ♂ 75, ♀ 70, 72, 72, 72.

Agrees in size with *insularis*, which is not a very strong race.

Pycnonotus simplex perplexus Chasen and Kloss

3 ♂, Parit; 1 ♂, 1 ♀, Riam; wing, ♂ 78, 80, 81, 86, ♀ 82; iris: ♂ brown, redbrown (2), light brown (Riam), ♀ light brown.

The irides of these specimens are according to their labels not red or crimson, as those of typical *perplexus*, but since the present series was not labelled by an ornithologist, there may be no actual difference.

Pycnonotus brunneus brunneus Blyth

1 ♂, 1 ♀, Parit; wing, ♂ 86, ♀ 79.

Pycnonotus erythrophthalmos salvadorii Sharpe

1 ♂ ad., Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀ ad., Riam; wing, ♂ 73, 74, ♀ 72, tail, ♂ 64, 66, ♀ 63.

Birds from south Borneo are distinctly smaller than those of north Borneo reported by Chasen and Kloss (♂, wing 76–80, tail 68–78). Birds from east Borneo (Mahakkam and Berau Rivers) are intermediate. Twelve males have a wing of 73·5, 74, 74, 74, 75, 75, 76, 77·5, 80, 80, 80. All the measurements of 77 mm. and higher come from specimens collected north of the equator.

Pomatorhinus montanus bornensis Cabanis

1 ♂, Riam; wing 87·5.

Pellorneum capistratum capistratoides (Strickland)

1 ♀, Parit; wing 68.

Aethostoma rostratum macropterum (Salvadori)

2 ♀ ad., Parit; 1 ♀ ad., Riam; wing, 68, 70, 72, tail, 46, 46, 47·5.

Specimens in the Rothschild Collection from north Borneo as well as the Riam skin are pale and rather olive, and agree well with the characterization of this race given by Chasen and Kloss (1930, Bull. Raffl. Mus., 4, p. 75). Three east Borneo birds (Raven coll., U.S. Nat. Mus.) from Birang River, Segah River, and Labuan Klambu, also belong to this phase. The two Parit females, however, and to a lesser degree two birds in the U. S. Nat. Mus. (♂, Kendawangan River; ♂, Sungai Palawan) are much more rufous above, one of the birds even more so than most specimens from the Malay Peninsula. The distribution of the specimens in the rufous phase is quite irregular and I am unable to understand it.

Erythrocichla bicolor (Lesson)

1 ♂, Riam; wing 84, tail 61.

Malacopteron magnum magnum Eyton

2 ♂, 1 ♀, Parit; wing, ♂ 86, 88, ♀ 80; tail, ♂ 65, 73,
♀ 62.

Malacopteron cinereum cinereum Eyton

1 ♂, 1 ♀, Parit; 2 ♀, Riam; wing, ♂ 75, ♀ 71, 71, 73;
tail, ♂ 60, ♀ 56, 56, 58.

Malacopteron affine affine Blyth

3 ♂ ad., 1 ♂ imm., 1 ♀, Parit; 2 ♂, Riam; wing, ♂ ad. 73,
75, 75, 76, 78, ♀ 70.

Stachyris nigricollis nigricollis (Temminck)

2 ♂ ad., 1 ♂ imm., Parit; wing, 72, 72.

Cyanoderma erythroptera rufa Chasen and Kloss

3 ♂ ad., 1 ♂ imm., 5 ♀, Parit; 1 ♀ imm., Riam; wing,
♂ 59, 59, 61, ♀ 54, 55, 56, 56, 58; tail, ♂ 45, 45, 46, ♀ 40, 41,
41, 43, 43.

This is a topotypical series of the very distinct south Borneo race.

Cyanoderma erythroptera apega Oberholser from Banka Island (type examined) is quite different from *rufa* (see Chasen and Kloss, 1932, Treubia, XIV, p. 16). Nape, back and scapulars are cinnamon brown, not bright rufous; forehead, sides of face and throat are of a paler gray; the size is about the same, ♂, wing 60, tail 45.5. It is altogether a less brightly colored bird than *rufa*.

Macronus ptilosus reclusus Hartert

1 ♂ imm., 1 ♀, Parit; 1 ♂ ad., 1 ♀, Riam. Wing, ♂ 71,
71, ♀ 68, 69; tail, ♂ 65, 70 (imm.), ♀ 62, 64.

At first glance these birds differ very conspicuously from a series of six specimens of *reclusus* (including the type) from north Borneo. They have upper and under parts more washed with olive, less rufous; the "tuft" and the upper tail-coverts are deeper and purer black. A series of twelve specimens from various parts of Borneo (excluding the south) shows, however, that this species is apparently very much subject to post-mortem changes. I believe that the rufous coloration and the brownish black of the tufts are largely due to foxing.

South Borneo birds are distinctly smaller than north Borneo specimens and tend toward *minor* Riley (Proc. Biol. Soc. Wash., vol. 50, p. 62). A series of north Borneo birds measures: wing, ♂ 75, 75, 75, ♀ 70, 70, 71; tail, ♂ 68, 68, 71, ♀ 63, 64, 65. East Borneo birds (Raven coll.) are somewhat intermediate;

wing, ♂ 70, 72, 72, 73, 74, ♀ 69, 72, 73; tail, ♂ 64, 65, 68, 71, ♀ 60, 62, 65. The measurements given by Chasen and Kloss (1930, p. 83) also average large.

Mixornis gularis bornensis Bonaparte

5 ♂, 4 ♀, Parit; wing, ♂ 62, 64, 64, 65, 66, ♀ 58, 61, 62, 62.

Specimens from parts of Sarawak and from north-west Borneo (Brunei) are much less rich chestnut brown on the upper parts than typical *bornensis* from the south. *M. g. montanus* Sharpe is not quite uniform, as Chasen and Kloss have already suspected (1930). Some specimens from Benkoker and the foot of Mt. Kina Balu are quite brownish above, similar to Brunei birds, but never as richly chestnut as south Borneo birds.

Copsychus saularis subspecies

| | | | | | | | | |
|-------|---------|-------|------|-----|------|----|-------|-------|
| Parit | 21 June | ♂ ad. | wing | 106 | tail | 92 | belly | black |
| " | 15 July | ♂ ad. | " | 106 | " | 93 | " | white |
| " | 9 July | ♀ ad. | " | 98 | " | 85 | | |

The Sampit district belongs to the area where the intergraduation between *pluto* and *problematicus* takes place.

The first of the Parit males is near *pluto*. The under tail-coverts are white and the lower belly mixed with white, but there is only very little white on the axillaries and the white on the secondaries is reduced; two thirds of the inner web of the third rectrix is black.

The other Parit male is of the *problematicus* type; the entire belly is white, there is a great deal of white on axillaries and under wing-coverts, the two secondaries next to the tertials are broadly edged with white, the black on the third rectrix is reduced and even the fourth has a white tip.

Copsychus saularis problematicus Sharpe

3 ♂ ad., 1 ♀, Riam; wing, ♂ 105, 107, 107, ♀ 99; tail, ♂ 94, 94, 96, ♀ 86.

Two of the males are typical *problematicus* with the belly all white and not much black on the third rectrix. The third male has the black extending considerably farther down the belly but shows no other tendency toward *pluto*.

Kittacincla malabarica suavis (Sclater)

3 ♂, 1 ♀, Parit; 2 ♂, Riam; wing, ♂ 95, 96, 98, 100, 101, ♀ 94; tail, ♂ 134, 137, 137, 140, 144, ♀ 109.

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

Orthotomus sericeus sericeus Temminck

1 ♂, 1 ♀ Parit (June); 1 ♂, Riam (Nov.); ♂ (June, tail, brown), wing 51, tail 46; ♂ (Nov., tail spotted black) wing 54, tail 40; ♀, wing 49, tail 40.

Orthotomus sepium borneoensis Salvadori

3 ♂ ad., 2 ♂ imm., 1 ♀, Parit; wing, ♂ 44, 47, 47, ♀ 43; tail, ♂ 37, 40, 42, ♀ 37.

Pityriasis gymnocephala (Temminck)

4 ♂ ad., 1 ♂ juv., 9 ♀, Parit; wing, ♂ ad. 146, 148, 149, 150, ♀ 145, 147, 148, 149, 150, 150, 152, 153, 154; tail, ♂ ad., 75, 76, 77, 78, ♀ 75, 75, 76, 78, 78, 79, 79, 80.

The females seem to average slightly larger than the males. This species seems to be absent from some parts of Borneo.

Sitta frontalis corallipes Sharpe

1 ♂, Parit; 1 ♂, 1 ♀, Riam; wing, ♂ 73, 74, ♀ 71.

Dicæum cruentatum ? nigrimentum Salvadori

1 ♂, 1 ♀, Parit; wing, ♂ 47·5, ♀ 44.

It is with misgivings that I record these specimens as *nigrimentum*. The male has no black on chin or throat and is in fact not at all different from males of *ignitum*. Such males have already been recorded from other parts of Borneo (see 1933, Treubia, XIV, p. 163).

Dicæum trigonostigma dayakanum Chasen and Kloss

2 ♂, 3 ♀, Parit; 3 ♂, Riam; wing, ♂ 46, 46, 46, 47, 47, ♀ 43, 45, 45.

These birds are intermediate in the color of the throat between Malayan and North Borneo birds (see also 1932, Treubia, XIV, p. 17), but have the deep golden yellow rump of the Borneo race.

Dicæum chrysorrheum chrysorrheum (Temminck)

2 ♂ ad., 1 ♀, Parit; 2 ♂ ad., 1 ♂ juv., Riam; wing, ♂ 56, 57, 57, 58, ♀ 55.

Dicæum concolor borneanum Lönnberg

1 ♂, Parit; wing 44·5, tail 22.

Differs from *D. c. olivaceum* by being more creamy, less grayish below.

Anaimos percussus ignicapillus (Eyton)

4 ♂ ad., 2 ♀, Parit; wing, ♂ 53, 55, 55, 56, ♀ 50, 51.5.

Another Borneo record of this rare species. Compared with a series from the Malay Peninsula, these Borneo birds have the spot on the breast on the average larger, there is more white on the chin and the red patch on the crown is more deeply colored (? not yet faded). These differences seem insignificant.

Anaimos maculatus (Temminck)

The geographical variation of this species was, until recently, very insufficiently understood. The extremes, the gray *septentrionalis* (Peninsular Siam), and the very yellow *naturensis* are quite different, but they are connected by a series of intermediate populations, one of which is still unnamed. The characters of these races are as follows:

Anaimos maculatus septentrionalis Robinson and Kloss

Similar to *Anaimos maculatus* subsp. (southern Malay Peninsula), but grayer; upper parts less olive, gray zone on forehead more extensive; ear-coverts and malar stripe much more grayish; streaks on sides of breast and flanks still more grayish; white streak on upper throat narrow. Seven specimens from Peninsular Siam examined.

Anaimos maculatus oblitus, new subsp.

Type.—No. 450,994, Amer. Mus. Nat. Hist. (Rothschild Collection); ♂ ad.; Semangko Pass, Selangor—Pahang border, 2,500–4,500 feet; February 19, 1908, Selangor Mus. Collection.

Similar to *A. m. maculatus*, but slightly larger, tail of adult males 26–28, against 24–26; upper throat white or whitish, not yellow; forehead gray; upper parts darker and less citrine, particularly crown and upper tail-coverts; ear-coverts, malar stripe and streaks on sides of breast and flanks greenish or grayish green, not olive. Fourteen specimens from Perak, Pahang, Selangor and Johore examined.

Anaimos maculatus maculatus (Temminck)

2 ♀ (? = ♂ ad.), Parit; wing 51, 52, tail 23, 25.

Upper parts rather citrine, forehead olive; subauricular stripe and middle of throat yellowish; under parts rather deep yellow; streaks on sides of breast and flanks olive and rather less conspicuous than in the other races. Size, wing 50–54 (52.0), tail 23–25, once 26. Thirteen specimens from Borneo examined.

Chasen and Kloss (Bull. Raffl. Mus., No. 4 (1930), p. 111) give rather larger measurements (wing 50–56, tail 27–28) for north Borneo birds than I have found for south and east Borneo specimens. South Borneo is the type-locality of this species.

BIRDS FROM SOUTH BORNEO

A single specimen from Sumatra (Upper Siak River, Dr. W. L. Abbott) agrees perfectly with the Bornean specimen, and not, as one might expect, with *oblitus*. Oberholser has described a race *opistatus* from Nias, as being smaller than *maculatus*. A single male from Nias in the Rothschild Collection agrees well in coloration with south Borneo birds, except for a rather white throat, its measurements, wing 52, tail 23, do not fall below the range of *maculatus*.

Anaimos maculatus natunensis (Chasen)

Exceedingly close to *A. m. maculatus* of south Borneo, but of a slightly richer yellow underneath. Two males examined.

When Chasen described this race, he compared it unfortunately with a series of *oblitus* from the Malay Peninsula, and the characters he gives in his original description are those which separate *maculatus* from *oblitus*. There are one or two of the Borneo birds which are exactly like the Natuna specimens, but as a series the Borneo birds average paler yellow underneath.

Aethopyga siparaja siparaja Raffles

6 ♂ ad., 1 ♂ imm., Parit; ♂ ad., wing 48, 48, 48, 48, 49, 50; tail 35, 35, 37 38, 40, 43.

These birds are very small, but agree in coloration with north Borneo birds.

Cinnyris brasiliiana brasiliiana (Gmelin)

4 ♂ ad., Riam; wing, 45·5, 46, 46·5, 47.

Anthreptes hypogrammica hypogrammica S. Müller

1 ♀, Parit; wing 62.

The name *macularia* Blyth is a nomen nudum and *hypogrammica* seems to have a few months priority over *nuchalis* Blyth (published not before December, 1843).

Anthreptes malaccensis malaccensis (Scopoli)

1 ♂ ad., 1 ♀ ad., Parit; 1 ♂ ad., 1 ♂ imm., Riam; wing, ♂ 61, 62, 63, ♀ 59; tail, ♂ 40, 40, 41, ♀ 38.

These specimens have the auricular region pure olive, the scapulars prevailing olive, and are smaller than even typical *malaccensis*. This species has been oversplit and I refrain from giving a name to this slightly differentiated south Borneo population.

Anthreptes rhodolaema rhodolæma Shelley

3 ♂ ad., 1 ♀, Riam; wing, ♂ 67, 67, 69, ♀ 61.

Chalcoparia singalensis singalensis (Gmelin)

1 ♂ ad., 1 ♂ imm., 1 ♂ juv., 1 ♀ ad., Parit; wing, ♂ 54.5,
♀ 51.5.

I can find no difference whatsoever between a considerable series of birds from all parts of Borneo and a large series from the Malay Peninsula. The rufous of the throat of our Borneo specimens is definitely not darker than that of Malay Peninsula birds.

Arachnothera longirostra büttikoferi van Oort

5 ♂, 3 ♀, Parit; wing, ♂ 63, 65, 66, 66, 66.5, ♀ 58, 59, 60.

These specimens from south Borneo must be considered typical *büttikoferi*. They are not quite as bright as specimens from Sarawak (Mt. Dulit and Penrisen Mts.). The pectoral tufts are only very vaguely indicated in the entire series and if they are present at all, they are pale, not vividly colored as in north Borneo specimens. Malay Peninsula birds are still paler and duller, and seem to have the gray extended to the lower throat.

Arachnothera chrysogenys chrysogenys (Temminck)

1 ♂, Riam; wing 85.

Arachnothera crassirostris (Reichenbach)

1 ♂ ad., Riam; wing, 75; bill (from lateral feathering), 29.

This bird differed from two specimens from the Malay Peninsula by its short bill and the paleness of the pectoral tufts. Dr. H. Friedmann kindly sent me the material of the U. S. Nat. Mus., and I have altogether examined the following adult males: four from Borneo, two from the Malay Peninsula, and four from Trong, lower Siam. The bill of the Borneo birds measures 29, 30, 31, 32, Malay Peninsula (Gunong, Tahan) 32, 33, Siam 30, 31, 32, 32; the wing: Borneo 73, 75, 76, 77, Malay Peninsula 75, 77, Siam 75, 76, 79, 79. These measurements show that the differences of size are very small. The pectoral tuft of two of the four Borneo birds is as deep orange as in birds from other localities, and the only slight difference which I can discover between the Borneo birds and those of Siam is that the latter have the edges of the upper wing-coverts, the wing-feathers, and the upper tail-coverts more golden yellow, less greenish. Even this difference is partly bridged by individual variation and the two Malay Peninsula birds are intermediate. From Sumatra (type-locality) only an immature bird was examined. The females also show no difference.

Lonchura atricapilla minuta (Meyen)

2 ♂ ad., Parit; wing 51, 53.

The two birds are darker on the back than even the darkest specimen of a series of nine birds from north Borneo and the Natuna Islands.

Lonchura leucogastra castanonota, new subspecies

Type.—No. 446,825, Amer. Mus. Nat. Hist.; ♂ ad.; Riam (Kotawaringin), south Borneo; November 14, 1935; J. J. Menden. 1 ♂ ad., 1 ♂ juv., 1 ♀ ad., Parit; 2 ♂ ad., 1 ♀ ad., Riam.

Similar to *L. l. leucogastra* Blyth, but upper parts rich rufous chestnut, not dull earth brown; forehead, crown and sides of head blackish; throat, flanks and rump jet black, not brownish black; back, scapulars, tertials, and upper wing-coverts with well-defined white shaft-streaks; altogether more richly colored than twelve specimens of *leucogastra* from Sumatra, Malay Peninsula, Siam and Tenasserim.

Wing, ♂ ad. 50, 51, 51, ♀ 50, 50; tail, ♂ ad. 34, 35, 35, ♀ 35, 36.

The species was hitherto unknown from south Borneo. A single female from the Tutong River, Brunei, north Borneo, has the throat very brownish and is distinctly nearer to *everetti* than to *leucogastra*. It has nothing to do with *castanonota*. The differences of *castanonota* are equally well shown in the worn Parit, as in the fresh Riam specimens.

Lonchura fuscans (Cassin)

3 ♂ ad., 1 ♂ juv., 2 ♀ ad., 3 ♀ imm., Parit; 1 ♂ juv., 1 ♀ ad., Riam; wing, ♂ ad. 49, 50, 52, ♀ ad. 49, 50 50.

Gracula religiosa religiosa (L.)

1 ♂, 1 ♀, Parit; wing, ♂ 184.

Oriolus xanthonotus xanthonotus Horsfield

1 ♂ ad., Parit; wing 107, tail 68.

Dissemurus paradiseus brachyphorus (Bonaparte)

3 ♂ ad., 1 ♂ imm., 1 ♀, Parit; 3 ♂ ad., 3 ♀ ad., 1 ♀ juv., Riam; wing, ♂ ad. 138, 140, 140, 142, 145, 147, ♀ ad. 133, 137, 137; central tail-feather, ♂ ad. 111, 114, 115, 117, 117, 124, ♀ ad. 110, 112, 112, 114; longest tail-feather, ♂ ad. 258, 266, 280, 302, 310, 312.

This is one of the few cases where the south Borneo population tends to larger measurements than the north Borneo birds.

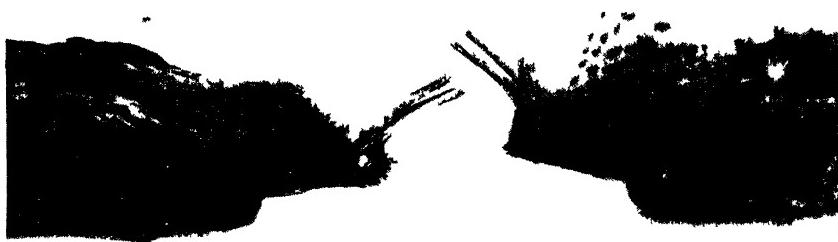
Corvus enca compilator Richmond

1 ♂, 2 ♀, Riam; wing, ♂ 320, ♀ 288, 311; tail, ♂ 162,
♀ 152, 160.

Platysmurus leucopterus aterrimus (Temminck)

2 ♂ ad., 3 ♂ imm., 1 ♀ ad., 1 ♀ imm., Parit; 2 ♂ ad.,
Riam; wing, ♂ ad. 188, 190, 191, 194, ♂ imm., 170, 171, 178,
♀ ad. 182; tail, ♂ ad. 167, 168, 170, 172, ♂ imm. 152, 155,
162, ♀ 170.

BULL. RAFFLES MUS., XIV, 1938, PLATE I.



Ficigata rimostrumosa

A note on Fregata

By ALEXANDER WETMORE

PLATE I

[In a previous number of this publication (*Bull. Raffles Mus.*, 8, 1933, p. 72) I made the following statement when writing about the Christmas Island Frigate-bird.—

"Gular pouch.—I cannot fully understand Andrews' remark, "about the beginning of January the adult males begin to acquire the remarkable pouch of scarlet skin beneath the throat". Other authors have made similar remarks in relation to *Fregata*. It seems to me that the *adult male* of *F. andrewsi* always has a bright red gular pouch and no doubt this is only inflated in "display", but it has, I think, yet to be demonstrated that there is any seasonal variation in form".

I then had some correspondence with Dr. A. Wetmore of the Smithsonian Institution on the subject and the following are excerpts from his letters. F. N. CHASEN.]

While I am not familiar with this species I do know quite well the males of *F. magnificens* and *F. m. strumosa*. In these the gular pouch is large and brilliant red in colour, during the nesting season when it is displayed prominently. Males are attentive to the nest and undertake much of the work of incubation when the egg has been laid. As soon as this stage in the breeding is reached there is no longer display of the gular pouch which immediately begins to shrink in size and to change to a dull orange in colour. In a short time it can no longer be inflated to prominent size as I have demonstrated with a blow pipe on freshly killed individuals.

The sac, therefore, is purely a character of the breeding period and becomes atrophied later. In view of the close relationship among the frigate birds I would assume that *andrewsi* would have the same history though this is purely supposition on my part.

The photograph which is enclosed herewith is one that I made on Laysan Island in the Hawaiian Bird Reservation on May 2, 1923. The birds are *Fregata minor strumosa*, assuming that this race is valid. On the right is shown a bird with full development of the gular sac with this appendage fully inflated; at the left is another male that is past the display stage and in which the sac has begun to shrink. Both specimens I inflated carefully to the full capacity of the gular sac. This picture illustrates my point fully.

Ueber einige Xanthidae (Crustacea Dekapoda) von Singapore und Umgebung

Von HEINRICH BALSS, München.

TAFEL II, III

Der Direktor des Raffles Museum, Singapore, übersandte mir zur Bestimmung eine grössere Sammlung von Xanthiden. Der grösste Teil hiervon ist von dem Herrn Curator M. W. F. Tweedie gesammelt worden.

Neben vielen bekannten litoralen Formen des Indo-pacific, deren Aufzählung sich nicht lohnen würde, enthielt sie auch einige seltener Arten, über die nachstehend einige Bemerkungen veröffentlicht werden sollen.

Überraschend war der Fund einer neuen Art, die ich vorläufig zur Gattung *Zalasius* Rathbun (besser bekannt unter dem præoccupierten Namen *Trichia* de Haan) stelle, obwohl vielleicht später, wenn noch verwandte Arten gefunden werden sollten, für sie ein besonderes Genus errichtet werden muss. Leider hat sie mir die nähere Verwandtschaft der Gattung, deren Stellung im System noch unsicher ist, nicht geklärt.

Auch von der nicht häufigen Gattung *Atergatopsis* A. Milne Edwards konnte eine neue Art beschrieben werden, die ich Herrn Tweedie zu Ehren benannt habe.

Zur Revision hatte ich auch einige der von Herrn Melbourne Ward beschriebenen Xanthiden von der Christmas Insel vor mir, deren Bestimmung meiner Ansicht nach öfters geändert werden mus.

Mit Vergleichsmaterial haben mich Herr Prof. Benick (Lübeck), Herr Prof. Dr. Boschma (Leyden) und Miss Dr. I. Gordon (London) unterstützt, denen ich meinen herzlichsten Dank sage.

FAMILIE PARTHENOPIDÆ (?).

Gattung *Zalasius* Rathbun

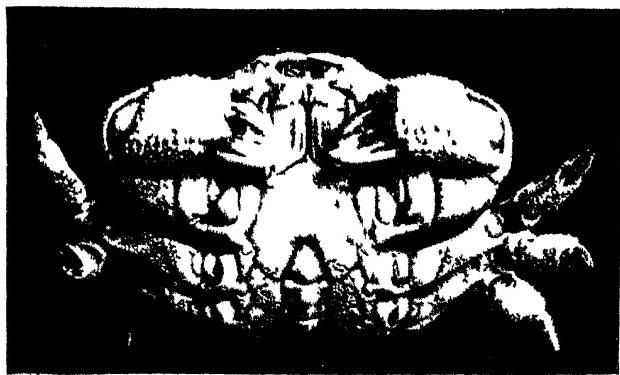
Trichia de Haan. Balss 1922 pg. 100.

Zalasius McNeill und Ward 1930 pg. 374 (Lit.).

*Zalasius sakai*¹ n.sp. Taf. II, Fig. 1, 2.

Fundangabe:—I ♀ ohne Eier, Cl 285 mm., Cb 30 mm.: Ohne genaueren Fundort.

1. Benannt zu Ehren von Herrn Dr. T. Sakai (Simoda, Japan), dem Verfasser schöner Arbeiten über die Dekapoden Japans.





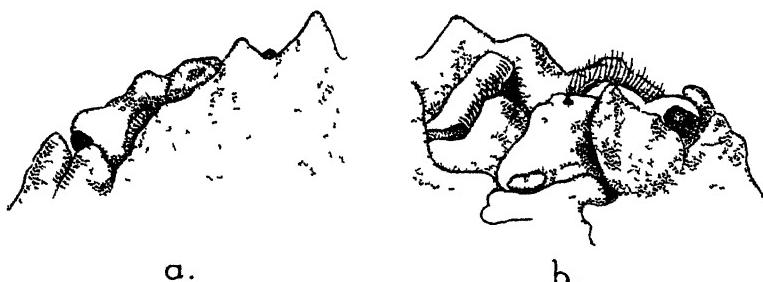
1



2



3

Fig. 1. *Zalasius sahar* sp.n.

Beschreibung:—Der Carapax ist von ziemlich gerundeter Form und stark gewölbt, sowohl in der Richtung von vorne nach hinten, wie nach den beiden Seiten hin. Er sowohl wie die Scherenfusse, Sternum und Abdomen sind mit einem dichten Haarfilz bedeckt, welcher die Oberflächenskulptur vollkommen verbirgt (auf dem abgebildeten Exemplare ist er auf der einen Seite entfernt worden). Nach seiner Wegnahme sieht man die Furchen auf der Oberfläche deutlich; es werden von ihnen folgende Felder begrenzt (Bezeichnungen nach der Abbildung 1 in Rathbun 1925 pg. 2): Das Meso + Metagastricalfeld, das Protogastricalfeld, das Urogastrikal- + Cardiacal- + Intestinalfeld, das Hepatikalfeld, das Epi- und das Mesobranchialfeld, welch letzteres von dem Metabranchialfelde nicht abgesetzt ist. Sämtliche Felder sind mit kleinen Tuberkeln bewehrt, und zwar tragen das Mesogastrikalfeld deren 3 hintereinander in der Mediane, das Protogastricalfeld 3, in einem Dreieck stehende; auf der Hepatikalregion stehen 4 (in 2 Reihen hintereinander aufgereiht), auf der Epibranchialregion ca. 8, und auf der Mesobranchialregion 3 Tuberkel.

Am Carapaxseitenrand ist an der Hepatikalregion ein stumpfer Vorsprung zu bemerken; auf diesen folgen zuerst 5 kleinere Tuberkel, hierauf ein grösserer, dem wieder 4 kleinere sich anreihen, welche sich auf die Oberfläche des Carapax hin fortsetzen. Die Metabranchialfläche ist dann wieder mit einem Haufen von kleineren Tuberkeln besetzt, die oberhalb des Hinterrandes eine Reihe bilden.

Die Stirn (Fig. 1) besteht aus vier Zähnchen; die beiden mittleren springen starker vor und verbinden sich nach unten mit dem Interorbitalseptum; die beiden äusseren entsenden nach unten einen Fortsatz, gegen welchen sich das basale (= zweite) Glied der Antennenstile mit seinem Innenrande breit anlegt. In die zwei Lucken zwischen den inneren und äusseren Stirnzähnen legen sich die Antennulæ ein.

Die Augenhöhlen sind vollständig geschlossen; sie werden gebildet von dem Lobus superciliaris (= Augendach der Oxyrhyncha), dem Lobus accessorius, dem Lobus externus und dem Lobus internus, sowie dem basalen Gliede des Antennenstieles. (Bezeichnungen nach Ortmann in Brönn 1902 pg. 839). Tiefe Furchen trennen die einzelnen Loben voneinander.

Die Antennulae liegen längsgestreckt, die Antennengeisseln sind nur kurz.

Die dritten Maxillarfüsse haben ganz die Form derer von *Zalasius dromiaeformis* (de Haan) (vergl. de Haans' Abbildung Tafel H).

Die Pterygostomialregion ist durch eine vordere Querfurche in ein kleineres vorderes und ein grösseres hinteres Stück zweigeteilt; das kleinere Stück und die vordere Hälfte des hinteren Stückes sind mit kleinen Tuberken besetzt, wie sie sich auch auf dem Exopodit des Mxp. 3 finden.

Das Sternum ist durch die in Häufchen stehenden Tuberken charakterisiert, welche den Coxen der Pereiopoden gegenüberstehen. Das vorderste Glied (zwischen den Mxp. 3) ist durch eine quere Tuberkelreihe von dem übrigen Teile abgesetzt. Die Episterna sind (wie bei *Z. dromiaeformis*) deutlich.

Die Scherenfüsse entsprechen in ihrer Form denen von *Z. dromiaeformis*; die Carpi tragen etwa sieben Tuberkele, die Palma hat auf der unteren Hälfte der äusseren Fläche etwa siebzehn Tuberkele, die zwar nicht genau, aber doch annähernd in drei oder vier Längsreihen stehen. Die obere Hälfte hat etwa vier grössere Tuberkele und auch die (sonst glatte) Innenfläche trägt neben der Carpusartikulation etwa acht kleinere Tuberkele. Die Finger sind stumpf und glatt; der bewegliche hat am Innenrande zwei Tuberkele.

Die Schreitfüsse entsprechen in ihrer Form denen von *Z. dromiaeformis*, d.h. die Meri, Carpi und Propodi sind breit, während die Dactyli sehr lang und schmal und etwas nach vorne gebogen sind.

Verwandschaft:—Durch die Form der Stirn, der Maxillarfüsse, des Sternums u.s.w. erweist sich die neue Art als unzweifelhaft in die Verwandschaft von *Zalasius* gehörig; man könnte für sie, wegen der aberranten Gestalt des Carapax, eine neue Gattung begründen; doch tue ich dies vorläufig noch nicht, um nicht die Gattungsnamen unnötig zu vermehren.

Die Stellung von *Zalasius* im Systeme wird leider durch die neue Art nicht klarer. Die geschlossenen Augenhöhlen weisen ja auf eine höhere Stellung unter den Krabben hin, aber die Form der Stirn und der Mxp. 3 ist eine von allen anderen

XANTHIDAE VON SINGAPORE

Gruppen abweichende. Von McNeil und Ward wurde sie in die Nähe der Parthenopidæ gestellt, von denen sie allerdings durch die vierzähnige Stirn stark abweicht. Immerhin vermute ich, wegen des Übergreifens der Seitenzähne des Carapax auf dessen obere Fläche, ebenfalls eine Verwandschaft mit den Oxyrhynchchen.

Jedenfalls ist die Gattung sehr aberrant. Leider ist es mir auch durch Studien an Abbildungen *fossiler* Formen nicht gelungen, ihre Stellung näher zu fixieren.

FAMILIE XANTHIDÆ.

Section HYPEROLISSA Alcock.

Xantho reynaudii H. Milne Edwards var. *cultripes* Alcock.

Xantho scaberrimus var. *cultripes* Alcock 1898 pg. 117.

Demania splendida Laurie 1906 pg. 397 Taf. II Fig. 1.

Xantho reynaudi Odhner 1925 pg. 81.

Fundangaben:—1 ♂ (Cl 60 mm., Cb 80 mm.) Singapore, Fischmarkt. 1 ♂ (Cl 46 mm., Cb 59 mm.) Philippinen, Mus. München.

Bemerkungen:—Alcock hat diese Form als Varietät von *X. scaberrimus* Walker (= *X. reynaudi* H.M.E) aufgefasst. Ihre Unterschiede von der *Forma typica* sind allerdings, besonders in der Bewehrung der Pereiopoden, so bedeutend, dass man sie auch als gute Art betrachten könnte. Immerhin ist es auffallend, dass bisher nur wenige und nur sehr grosse Exemplare gefunden worden sind. Falls junge Tiere sich durch dieselben Merkmale unterscheiden sollten, so müsste die Form als besondere Art angesehen werden.

Laurie's *Demania splendida* ist zweifellos identisch mit dieser Form.

(Exemplare der *forma typica* liegen mir von Siam und Hongkong vor, Mus. München).

Geographische Verbreitung:—Alcock's Exemplar stammte ebenfalls von Singapore; das Laurie's von Ceylon, Trinkomalee.

Xantho reynaudii H.M.E. var. *baccalipes* Alcock.

Xantho scaberrimus var. *baccalipes* Alcock 1898 pg. 117.

Fundangabe:—1 ♂ (Cl 48 mm., Cb 63 mm.), Pulau Angsa, Malaccastrasse.

Geographische Verbreitung:—Diese var. ist bisher nur von Ceylon bekannt.

Xantho (Leptodius) gracilis (Dana).

Leptodius gracilis de Man 1888 pg. 287 Taf. XI Fig. 2.
" Rathbun 1906 pg. 848 Taf. IX Fig. 2.
" Bouvier 1915 pg. 106 Text-fig. 32.
Leptodius planus Ward 1934 pg. 24 Taf. III Fig. 6.

Fundangabe:—1 ♂ 1 ♀ Christmas Island (Paratypen von Ward's Art, die zeigen, dass es sich um diese altbekannte, allerdings seltene Art des Indopacific handelt).

Geographische Verbreitung:—Von der Ostküste Africas bis Hawaii und Polynesien.

Lachnopodus subacutus (Stimpson).

Lachnopodus subacutus (Stimpson) in: Balss 1934 pg. 509 (das. Synonymie).

Lioxantho laevidorsalis und *L. subacutus* Ward 1934 pg. 12, 13, Taf. II, Fig. 1, 2.

Fundangaben:—1 ♂ (Cb 15 mm.) und 1 ♀ (Cb 12 mm.) (Paratypen der beiden von Ward bestimmten Exemplare).

Bemerkungen:—Zum Vergleich lag mir ein von Odhner bestimmtes Exemplar von Ralum, Neu Pommern, vor. Die von Ward als Artunterschiede aufgefassten Merkmale sind meines Erachtens solche der Grösse; es handelt sich nur um eine einzige, stark variable Art. Schon Odhner hat ja festgestellt, dass *Xantho bidentatus* A.M.E. (= *X. laevidorsalis* Miers) mit der Stimpson'schen Art identisch ist.

Xantho demani Odhner ist eine andere Art, die mir von Flores vorliegt.

Die Gattung *Lioxantho* Alcock ist von Odhner (1925 pg. 84) überhaupt aufgelöst worden; er hat ihre Arten zu *Xanthias* gestellt. *L. tumidus* Alcock, welche Form Ward als Typus der Gattung designieren wollte, ist aber identisch mit unserer Art.

Geographische Verbreitung:—Vom Roten Meer und Madagaskar bis Hawaii und Tahiti. Von der Christmas Insel schon durch Calman (1909) gemeldet.

Gattung Parapanope de Man

BALSS 1935 pg. (Lit.).

Die Gattung gehört in die Nähe von *Cycloanthops*, wie Alcock (sub *Hoploxanthus*) richtig sah.

Parapanope euagara de Man.

BALSS 1935 pg. 134.

Fundangabe:—1 ♀ mit Eiern (Cl 10·6 mm., Cb 16·0 mm.) "7 miles west of Sultan Shoal, near Singapore," 30–40 m. Tiefe.

Geographische Verbreitung:—Ostküste Vorderindiens, Nicobaren, Malacca, Java See, China.

XANTHIDAE VON SINGAPORE

Parapanope cultripes (Alcock).

Hoploxanthus cultripes Alcock 1898 pg. 126.

Fundangabe:—3 ♂ 3 ♀ mit Eiern, Penangstrasse, 4–8 m. Tiefe.

Bemerkungen:—Diese Art ist seit ihrer Erstbeschreibung nicht mehr angefunden worden. Sie unterscheidet sich von *P. euagora* durch die geringere Granulierung des Carapax und die glatteren Scheren. Bei dem grössten ♂ (Cl 11·5 mm., Cb 17 mm.) hat die eine (allein erhaltene) Schere eine Crista am Oberrande mit 3 stumpfen Zähnen, während die anderen Cristen des Aussenrandes nur als stumpfe Leisten hervortreten. Die Form des Carapax ist bei beiden Arten dieselbe, aber bei unserer Art fehlen die starken Granulationen von *euagora*, sodass sie viel glatter erscheint; auch fehlen z.B. die Granulationen oberhalb des Posterolateralrandes.

Die ♂ und ♀ unterscheiden sich (wie bei *euagora*) dadurch, dass der letzte Epibranchialzahn beim ♀ stark seitlich verlängert ist, beim ♂ nicht.

Bemerkenswert ist die frühe Geschlechtsreife der ♀; solche mit Eiern am Abdomen liegen bereits mit Cl 6 mm., 9·8 mm. vor.

Geographische Verbreitung:—War bisher nur von Karachi bekannt.

Platypodia cristata (A.M.E.).

Lophactaea cristata Alcock 1898 pg. 100 (ältere Lit.).

Platypodia cristata Balss 1924 pg. 6 (neuere Lit.).

Fundangabe:—1 ♀ ohne Eier, Cl 15·5 mm., Cb 23 mm., Sultan Shoal, near Singapore.

Bemerkungen:—Die Granulationen des Carapax sind bei unserem Exemplare feiner, als bei solchen von Madagaskar, Tamatave, (Mus. München).

Geographische Verbreitung:—Ostküste Afrikas und Rotes Meer bis Java und Cochin China.

Actaea subglobosa Stimpson.

ODHNER 1925 pg. 75 Taf. IV Fig. 19.

SAKAI 1935 pg. 161, Text-fig. 78, Taf. 48 Fig. 3 (Lit.).

Fundangabe:—1 ♀ (Cl 20 mm, Cb 26 mm.) bei Singapore Island. (Verglichen mit Exemplaren des Münchener Museums).

Geographische Verbreitung:—Die Form war bisher nur von Japan (Nagasaki und Kataura, Provinz Satsuma) und Hongkong bekannt.

Actaea depressa White.

Actaea depressa und *A. scabra* Odhner 1925 pg. 38, 39 Taf. 11
Fig. 18, 19.
BALSS 1935 pg. 136.

Fundangabe:—1 ♂ (Cl 21 mm., Cb 30·5 mm.), 1 ♂ (Cl 30 mm., Cb 44 m.), Horsburgh Lighthouse, South China Sea.

Bemerkungen:—Die von mir (l.c.) ausgesprochene Vermutung, dass die Odhner' sche *A. scabra* nur die adulte Form von *depressa* darstellt, wird mir durch diese beiden grossen männlichen Exemplare zur Gewissheit; denn dass die Granula in der Jugend spitz, im Alter gerundeter sind und dass die hinteren Seitenränder in der Jugend steiler aufsteigen als im Alter, sind durch das Wachstum leicht erklärbare Unterschiede.

Geographische Verbreitung:—Von Natal bis zu den Bonin Inseln und Queensland.

Actaea amoyensis (de Man).

ODHNER 1925 pg. 42 Taf. 111 Fig 3.

Fundangabe:—1 ♂ (Cl 20·5 mm., Cb 29·5 mm.) 4° 0' N.B., 99° 52' O.L., 80 m. Tiefe, von Kabel. 1 ♀ ohne Eier (Cl 20 mm., Cb 28·3 mm.), 1° 25' 3" N.B., 102° 58' O.L. von Kabel.

Geographische Verbreitung:—Bombay, Malaccastrasse, Singapore, Amoy, Formosastrasse (51 m. Tiefe).

Actaea alcocki Laurie Taf. II Fig. 3, 4.

LAURIE 1906 pg. 403, Text-fig. 5.

ODHNER 1925 pg. 43, Taf. 3 Fig. 4.

Fundangaben:—1 ♂ (Cl 38 mm., Cb 55 mm.), 1 ♀ mit Eiern (Cl 41 mm. Cb 57 mm.), 4° 0' N.B., 99° 52' O.L., 80 m. Tiefe, von Kabel. 1 ♀ ohne Eier (Cl 24 mm., Cb 35·5 mm.), 3° 48' 10" N.B., 100° 14' 50" O.L., 86 m. Tiefe, von Kabel.

Bemerkungen:—Unsere Tiere, die bedeutend grösser als der Typus (Cl 16·5 mm., Cb 25 mm.) sind, haben einen von Haaren völlig freien Carapax. Der rote Fleck auf der Gastrikalregion ist bei einigen Exemplaren erhalten. Sehr charakteristisch sind die Scheren (vergl. Abbildung). Die Oberränder der Schreitfüsse sind mit kleinen Dornen versehen.

Verwandtschaft:—Die Art bildet einen Übergang von *Actaea* zu *Atergatopsis*. Nach dem Schlüssel von A. Milne Edwards (1865 pg. 212) müsste man sie zu *Atergatopsis* stellen, da die Furchen der Carapaxoberfläche wenig ausgeprägt sind. Die Scherenfinger mit dem starken Mittelzahne und der starken äusseren Riefung erinnern an die von *Atergatopsis granulatus*. Andererseits ist aber die längliche Form des Carapax mehr für die *Actaea*-arten (wie *A. amoyensis* und *A. obesa*) charakteristisch, neben die Odhner unsere Art gestellt hat.

XANTHIDAE VON SINGAPORE

Geographische Verbreitung:—Zum ersten Male wiedergefunden. Der Typus stammte von Ceylon, Golf von Manaar. Die Form scheint das Sublitoral zu bevorzugen.

Atergatopsis tweediei n.sp. Taf. III, Fig. 1, 2.

Atergatopsis granulatus Miers 1884 pg. 529 (partim).

Fundangaben:—1 ♂ (Cl 35 mm., Cb 49 mm.), 1 ♂ (Cl 30 mm., Cb 42 mm.) und 1 ♂ juv. 4° 26' 42" N.B., 112° 16' 55" O.L., 90 m. Tiefe, von Kabel. 1 ♀ ohne Eier (Cl 40 mm., Cb 57 mm.) 5° 36' 40" S.B., 112° 05' 30" O.L., 70–80 m. Tiefe, von Kabel, 22.1.1933.

Beschreibung:—Diese Art, welche schon Miers (l.c. Exemplare des "Samarang") vorgelegen hat, muss ich nach einem Vergleich mit dem von mir (1935 pg. 137) als *granulatus* A.M.E. bestimmten Exemplare des British Museum von der Macclesfieldbank, das mir wieder vorliegt (Taf. III Fig. 3), als neu bezeichnen.

Wie schon Miers bemerkt, ist die Carapaxoberfläche nur an den Randflächen granuliert, sonst aber vollkommen glatt, sodass die Felderung sehr deutlich ist. So ist 3 M gut abgegrenzt, 1 M aber mit 2 M verschmolzen und dieses nicht in der Mitte zweigeteilt. 1 L, 2 L und 3 L sind wieder verschmolzen, 4 L, 5 L, 6 L und 1 R sind deutlich, wenn auch die hinteren Begrenzungen von 5 L und 6 L sowie von 1 R fehlen. Die Granula auf den Seitenrändern sind klein; auch fehlt dem Carapax jede Behaarung (die bei *A. granulatus* sehr ausgesprochen ist).

Die Stirn springt in der Mitte amorbogenförmig vor, an den Seiten befindet sich eine stumpfe Ecke und eine Kerbe, die sie vom Supraorbitalrande abgrenzt. An diesem, der ebenfalls granuliert ist, sind zwei Furchen deutlich; hinter dem (kaum vorspringenden) Exorbitalzähne folgt wieder eine Furche und der Infraorbitalzahn ist gerundet.

An dem scharfen Seitenrande ist nur der Posterolateralzahn ausgeprägt.

Auch die untere Fläche des Carapax, die Mxp. 3 und das Sternum sind fein granuliert.

Die Scherenfüsse entsprechen denen von *A. granulatus* insofern, als der starke, reisszahnähnliche Zahn auf dem Index vorhanden ist. Während aber bei *A. granulatus* die Finger hell sind, sind sie bei *A. tweediei* sehr dunkel, fast schwarz und entsprechen so mehr denen von *A. lucasi*. Carpus und Palma tragen sehr starke Granula, sind aber unbehaart (Unterschied von *granulatus*). An der Palma ist nahe dem gerundeten Oberrande eine nicht sehr deutlich ausgesprochene Längsfurche

vorhanden; der Pollex ist aussen gerieft und trägt am scharfen Oberrande proximal einige kleine Granula; auch der Index ist gerieft.

Die Schreitfüsse sind granuliert und ganz wenig behaart, ähneln aber im übrigen denen von *A. granulatus*.

Verwandschaft:—Wegen des starken Reisszahnes ist die Form dem *A. granulatus* am nächsten verwandt, unterscheidet sich aber von diesem durch die glatte, unbehaarte Carapaxoberfläche.

Bemerkt sei, dass *Actaea inskipiensis* Rathbun (1923, "Endeavour") vielleicht ein juv. von *Atergatopsis granulatus* darstellt.

Chlorodopsis pilumnoides White.

Chlorodopsis pilumnoides Alcock 1898 pg. 167 (Altere Lit.).

Chlorodopsis palaoensis Sakai 1936 pg. 167, Taf. 13 Fig. 2, Taf. 14 Fig. 1.

Fundangabe:—1 ♂ (Cl 40, Cb 60 mm.) Sultan Shoal, near Singapore, XII 1933.

Bemerkungen:—Dieses Exemplar ist das grösste bisher bekannte der Art. Zum Unterschiede von jüngeren Tieren ist die untere Hälfte der Aussenfläche der Palma ziemlich glatt (statt fein granuliert zu sein).

Sakai's Art ist unzweifelhaft mit dieser Form identisch.

Geographische Verbreitung:—Von Ceylon über den Malayischen Archipel bis zu den Riu Kiu Inseln und Samoa.

Pilodius harmsi Balss.

Mit dieser von mir (Zoolog. Anzeiger Bd. 106 pg. 228, 1934/5) beschriebenen Art ist *Chlorodopsis natalensis* Ward (1934/12) identisch; mein Name hat die Priorität.

Section HYPEROMERISTA Alcock.

Pilumnus scabriusculus Adams und White.

BALSS 1933 pg. 24 (Lit.).

Fundangabe:—1 ♂, Sultan Shoal, near Singapore (Cl 35 mm., Cb 45 mm.).

Geographische Verbreitung:—Von der Ostküste Afrikas bis Samoa.

Pilumnus sinensis Gordon.

BALSS 1933 pg. 22 Taf IV Fig. 20, 21.

Fundangabe:—1 ♂, 1 ♀, 4° 40' N.B., 104° 16' O.L., Dredge 60–70 m.

Geographische Verbreitung:—Bisher bekannt von den Lakkadiven, Andamanen, Golf von Siam and Hongkong.

XANTHIDAE VON SINGAPORE

Pilumnus barbatus A. Milne Edwards.

Pilumnus barbatus A. Milne Edwards 1873 pg. 243, Taf. IX, Fig. 7.

Pilumnus heterodon Sakai 1934 pg. 307, Fig. 19.

" " 1935 pg. 117, Fig. 88.

Fundangabe:—1 ♀ juv. (Cl 4.5 mm., Cb 6.1 mm.); 1 ♂ (Cl 6 mm., Cb 9 mm.), 1 ♀ (Cl 6.5 mm., Cb 9.3 mm.), 1 ♀ mit Eiern (Cl 7 mm., Cb 11 mm.), Sultan Shoal, near Singapore.

Bemerkungen:—Diese charakteristische kleine Art scheint sehr selten zu sein.

Bei unseren Tieren hat das juv. genau die Gestalt, wie sie die Abbildungen von A. Milne Edwards und Sakai wiedergeben; dagegen ist bei den älteren Tieren auch der dritte Seitenrandstachel nicht spitz, sondern stumpf und von derselben Form, wie der zweite (hepatikale). Der letzte Seitenrandstachel aber ist auch bei diesen klein und spitz.

Die Spitzen sämtlicher Stacheln auf den Scherenfüssen, sowie auch auf den Carpi der Schreitfüsse sind dunkelbräunlich; auf den Schreitfüßen sind diese Stachelchen sehr klein und zwischen den Haaren versteckt, sodass sie den bisherigen Beschreibern entgangen sind.

Die beiden Stirnlappen springen bei den grösseren Tieren sehr stark nach vorne vor und sind "amorbogenartig" geschweift.

Von den beiden Scherenfüßen trägt der grössere die Stacheln (in Reihen angeordnet) nur auf den oberen zwei Dritteln seiner Aussenfläche, während bei dem kleineren Fusse auch das untere Drittel mit ihnen bewehrt ist. Die Finger sind relativ kurz und schliessen fest; sie tragen auf den Schneiden ca. fünf scharfe Zähnchen, zwischen denen Rillen entspringen, die sich auf die Aussenfläche fortsetzen.

Synonymie:—Sakai's *P. heterodon* ist zweifelsohne mit der Milne Edwards' schen Art identisch, wie aus den Abbildungen hervorgeht.

Verwandtschaft:—Die Form ist durch die stumpfen Seitenrandstacheln sehr aberrant in der Gattung; doch mag sie vorläufig weiter bei *Pilumnus* aufgeführt werden.

Geographische Verbreitung:—Bisher nur bekannt von Neu Caledonien und Nagasaki.

Heteropanope glabra Stimpson.

BALSS 1933 pg. 32 (Lit. und Synonymie).

YOKOYA 1933 pg. 184.

Fundangaben:—Viele Exemplare von Kuantan, Pahang (Grösstes Exemplar: Cl 11 mm., Cb 15 mm.); Port Swettenham, Selangor; Johore Straits, Singapore.



Fig. 2. *Heteropanope glabra* Stimpson.

Bemerkungen:—Ich gebe zum besseren Erkennen der Art ein Bild der Seitenrandzähne (Fig. 2).

Geographische Verbreitung:—Von der Ostküste Afrikas an östlich über den Mergui Archipel, Singapore, Hongkong bis Japan (126 m. Tiefe, Koti), Malayischer Archipel, Queensland, Merauke.

Eurycarcinus integrifrons de Man.

DE MAN, 1879 pg. 55.

NOBILI 1906 pg. 290, Taf. XI Fig. 2 (Synonymie).

Fundangaben:—Port Swettenham, Selangor (in demselben Glase wie *Heteropanope glabra*).

Bemerkungen:—Ich hatte zum Vergleich zwei Cotypen vor mir, für deren Zusendung ich Herrn Prof. Dr. Boschma, Leyden, danke. Unsere Exemplare sind kleiner (Cl ca 10-2 mm., Cb 12-7 mm.) als diese Cotypen und unterscheiden sich von ihnen durch folgende Merkmale:—

1. Die beiden letzten "Zähne" des Vorderseitenrandes sind nicht dornförmig, sondern einfache Einkerbungen in den Seitenrand, sodass sie den "Zähnen" 1 und 2 ähneln. Es ist dies ein Jugendmerkmal, da auch bei dem kleineren Cotyp (Cl 14 mm., Cb 19 mm.) diese Zähne noch nicht so stark hervortreten, und erst bei dem erwachsenen Tiere 7 Cl 17 mm., Cb 22 mm.) deutlich sind.

XANTHIDAE VON SINGAPORE

2. Die Finger der Scherenfüsse, die bei den Cotyphen hell sind, sind bei unseren Exemplaren von brauner Färbung; auch sind sie im Verhältnis kürzer als bei den Cotyphen.

Verwandtschaft:—Die Form steht der *Heteropanope glabra* äusserst nahe und unterscheidet sich von ihr durch folgende Eigentümlichkeiten:—

1. Der Körper ist (in Alkohol) einfarbig hellgelb und ermangelt der für *glabra* so charakteristischen Flecken ("Eurycarcinus maculatus" A.M. Edw.).

2. Bei der grossen Schere ist der starke Zahn an der Basis des festen Fingers, der für *H. glabra* so bezeichnend ist, zwar ebenfalls angedeutet, aber bei weitem nicht so stark entwickelt.

3. Die Zähnelung des Carapaxseitenrandes ist nicht so stark durchgeführt. Man kann eigentlich nur von Einkerbungen in den Seitenrand sprechen.

Geographische Verbreitung:—Rotes Meer, Aden (Nobili); Bombay; Karachi; Andamanen.

Pilumnopeus eucratoides (Stimpson).

Heteropanope eucratoides Stimpson (1858) 1907 pg. 64, Taf. VIII Fig. 2, 2a.

Heteropanope eucratoides de Man 1888 pg. 56, Taf. III, Fig. 3, 4.
Pilumnopeus eucratoides Balss 1933 pg. 33 (nur Name).

Fundangaben:—3 ♂ (grösstes Cl 8.5 mm., Cb 11 mm., gemessen an den Anterolateralstacheln); 1 ♀ mit Eiern (Cl 6.5 mm., Cb 8.4 mm.) Singapore Island; 1 ♂ (Cl 10.5 mm., Cb 13.6 mm.), 2 ♀ ohne Eier Serangoon, Singapore; 7 ♂, 1 ♀ mit Eiern (Cl 5.8 mm.) Siglap, Singapore.

Bemerkungen:—Mit den Beschreibungen gut übereinstimmend. Die Scherenfinger sind stärker nach abwärts gebogen, als in Stimpson's Abbildung (l.c.; auf der Tafel ist die Figur fälschlich mit 1a bezeichnet, während die Erklärung pg. 237 richtig 2a angibt).

Geographische Verbreitung:—Bisher nur Hongkong und dem Mergui Archipel angegeben.

Gattung *Planopilumnus* Balss

Planopilumnus Balss 1933 (VI) pg. 39.

Rathbunaria Ward 1933 (VIII) pg. 386.

Planopilumnus spongiosus orientalis Balss.

P. s. orientalis Balss 1933 (VI) pg. 40, Taf. V Fig 26, Taf. VI Fig. 27, 28.

Rathbunaria sculptissima Ward 1933 (VIII) pg. 387, Taf. 23, Fig. 5, 6.

Fundangabe:—1 ♀, Pulau Ubin, bei Singapore.

HEINRICH BALSS

Bemerkungen:—Ward's Genus und Species fällt in die Synonymie dieser von mir zwei Monate vor Ward's Publikation aufgestellten Art.

Geographische Verbreitung:—Bisher bekannt von Thursday Island (Torresstrasse), Collingrove (Ostaustralien), Cap York und Palau.

Planopilumnus penicillatus (Gordon).

Pilumnus penicillatus Gordon (1930) 1931 pg. 542, Fig. 18.

Fundangabe:—1 ♂ (Cl 5 mm; Cb 6.7 mm.) bei Pulau Pawai, near Singapore, dredged 20–30 m.

Bemerkungen:—Diese, an ihrer charakteristischen Behaarung leicht kenntliche Art steht wohl dem *Planopilumnus labyrinthicus* (Miers) am nächsten, weshalb ich sie zu meiner Gattung *Planopilumnus* stelle.

Geographische Verbreitung:—Bisher nur von Hongkong bekannt.

Gattung Parapilumnus Kossmann (Balss emend.)

Parapilumnus Kossmann 1877 pg. 38.

Parapilumnus Balss 1933 pg. 38.

Ich habe l.c. übersehen, dass die Gattung, resp. Unter-gattung nicht von de Man, sondern bereits von Kossmann aufgestellt worden ist, der sie allerdings auf ein meiner Ansicht nach unzureichendes Merkmal (den Mangel von Furchen an den Augenhöhlen) gründet und so zur Zusammenfassung von nicht miteinander verwandten Arten gelangt. Ich möchte sie daher in der von mir l.c. aufgestellten Form aufrecht erhalten.

Parapilumnus quadridentatus de Man.

Parapilumnus quadridentatus de Man 1895 pg. 537, (1897 Taf. 13 Fig. 6.

” ” Nobili 1906 pg. 278.

” ” Kemp 1918 pg. 249, Fig. 6.

Fundangabe:—7 ♂, 5 ♀ (davon zwei kleine mit Eiern), Seletar, bei Singapore, III. 1933.

Bemerkungen:—Ich habe mit Cotopen des Museums Lübeck verglichen.

Die Form steht unzweifelhaft der *Heteropanope indica* de Man (1887 pg. 53, Tafel 3 Fig. 1, 2), die ich allerdings noch nicht gesehen habe, nahe. Sie unterscheidet sich von ihr durch den ungefurchten Augenhöhlenrand, den Mangel an deutlichen Querfurchen auf dem Carapax, sowie eine anders gebaute Stirn.

Geographische Verbreitung:—Pontianak, Borneo (de Man); Tale Sap (Ostküste Siams, Kemp); Rotes Meer (Nobili).

XANTHIDAE VON SINGAPORE

Glabropilumnus laevimanus (Dana).

Pilumnus laevimanus Balss 1933 pg. 31 (Lit.).

Fundangaben:—Viele Exemplare von Sultan Shoal, Pulau Senang, Pulau Pawai, Inseln bei Singapore; Pulau Pisang, Malaccastrasses; Horsburgh Lighthouse, South China Sea.

Bemerkungen:—Ich stelle diese Form (die ich l.c. bei den aberranten Arten von *Pilumnus* aufzählte) jetzt zu der von mir aufgestellten Gattung *Glabropilumnus* (1933 pg. 39) wegen der Bildung ihrer Stirn.

Die kleine Art ist sehr variabel; bei den Exemplaren von Sultan Shoal z.B. ist der Carapax glatt, weisslich, während er bei denen von Horsburgh Lighthouse stark behaart ist; ebensolche Unterschiede betreffen auch die Behaarung der beiden Scheren; immerhin ist bei der grösseren Schere immer ein Teil glatt und unbehaart.

Geographische Verbreitung:—Von der Ostküste Afrikas bis China und Japan sowie Malayischer Archipel.

ANMERKUNG: Inzwischen erhielt ich durch die Freundlichkeit von Miss Dr. Gordon, London, die Typen einiger weiterer Formen zugesandt, die Ward 1934 von der Christmas Insel beschrieben hat. Es zeigte sich, dass *Paraxanthias haematostictus* Ward (pg. 20) identisch ist mit der von mir mit ? zu *P. ponapensis* Rathbun gestellten Form (Balss 1935 pg. 135). *Medaeus noelensis* Ward (pg. 17) ist ein typischer *M. granulosus* Haswell. *Tweedieia noelensis* Ward (pg. 22) erwies sich als gleich mit *Phymodius odhneri* Gordon 1934. *Pseudoliomera natalensis* Ward (pg. 11) ist als gute Art aufrecht zu erhalten; ich verglich sie mit *Ps. granosimana* aus dem Roten Meere.

München, Dezember 1937.

ERKLARUNG DER TAFEL II.

Abb. 1, 2. *Zalasius sakai* sp.n.

Abb. 3, 4. *Actaea alcocki* Laurie.

ERKLARUNG DER TAFEL III.

Abb. 1, 2. *Atergatopsis tweediei* sp.n.

Abb. 3. *Atergatopsis granulatus* A.M.-E.

LITERATUR.

ALCOCK, A. Materials for a carcinological fauna of India. No. 3. Xanthidae. Journal of the Asiatic Society of Bengal, 67, part II, p. 67 ff. Calcutta, 1898.

BALSS, H. Ostasiatische Dekapoden III. Dromiacea, Oxystomatida und Parthenopidea. in: Archiv für Naturgeschichte, Jahrgang 88, Abt. A. 3 Heft. p. 104, 1922.

Dekapoden des Roten Meeres III. Parthenopiden, Cyclo- und Catometopen. in: Denkschriften d.

HEINRICH BALSS

Akademie d. Wissenschaften, Wien. Mathem-naturwissenschaftl. Klasse, 99. 1924.

Beitrage zur Kenntnis der Gattung *Pilumnus* und verwandter Gattungen. Capita Zoologica 4, Heft 3, s'Gravenhage, 1933.

Sur quelques Decapodes brachyoures de Madagascar. in Faune des Colonies Francaises, V, Fasc. 8, p. 501 ff. Paris, 1934.

Brachyura of the Hamburg Museum Expedition to South Western Australia, 1905. in: Journal of the Royal Society of Western Australia, 21, p. 113 ff. Perth, 1935.

BOUVIER, E. L. Décapodes marcheurs (Reptantia) et Stomatopodes, recueillis à l'île Mauritus par M. Paul Carié. Bulletin scientif. de la France et de la Belgique, (7), 48. p. 178 ff. 1915, Paris.

CALMAN, W. T. On Decapod Crustaceans from Christmas Island, coll. by Dr. C. W. ANDREWS. Proceedings of the Zoological Society of London, 1909, p. 703 ff. 1909.

GORDON, I. Brachyura from the coasts of China. Journal of the Linnean Society, London, Zoology, 37, p. 525 ff. 1931.

DE HAAN, W. Crustacea; in: Fauna Japonica, edd. Ph. Fr. de Siebold. Leyden, 1850.

KEMP, S. Zoological Results of a tour in the Far East, edited by N. Annandale. V. Crustacea decapoda and stomatopoda. in: Memoirs of the Asiatic Society of Bengal, 6, p. 219 ff. Calcutta, 1918.

LAURIE, R. D. Report on the Brachyura, coll. by Prof. Herdmann at Ceylon 1902. in Pearl Oyster Fisheries Report, V, p. 349. ff. London, 1906.

MC NEILL, F. & WARD, M. Carcinological notes I, in: Records of the Australian Museum, 17, No. 9, p. 357 ff. Sydney, 1930.

DE MAN, J. G. On some new or imperfectly known podophthalmous Crustacea from the Leyden Museum. in: Notes from the Leyden Museum, 1, p. 53 ff. 1879.

Bericht über die im Indischen Archipel von Herrn Dr. J. Brock gesammelten Dekapoden und Stomatopoden. in: Archiv f. Naturgeschichte, 53, p. 215 ff. Berlin, 1888.

Bericht über die von Herrn Schiffskapitan Storm zu Atjeh u.s.w. gesammelten Decapoden und Stomatopoden; in: Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Systematik, 8, p. 485 ff. Jena, 1895.

XANTHIDAE VON SINGAPORE

- MIERS, E. Crustacea; in: Report on the Zoological collections in the Indopacific Ocean of H.M.S. "Alert". London, 1884.
- MILNE EDWARDS, A. Études zoologiques sur les crustacés récents de la famille des Cancériens. in: Nouvelles Archives du Musée d'Histoire Naturelle, 1, p. 177 ff. Paris, 1865.
Récherches sur la faune carcinologique de la Nouvelle Calédonie. Nouvelles Archives du Musée d'Histoire Naturelle, 9, p. 155 ff. Paris, 1873.
- NOBILI, G. Faune carcinologique de la Mer Rouge: Décapodes et Stomatopodes. Annales des Sciences Naturelles, Sér. 9, 4, Zoologie, Paris, 1906.
- ODHNER, T. Monographierte Gattungen der Krabbenfamilie Xanthidae. Göteborgs kungl. Vetenskaps och Vitterhets —Samhalles Handlingar, 4 Följden, Bd. 29, Nr. 1, Göteborg, 1925.
- ORTMANN, A. Malakostraken. In Brönn's Klassen und Ordnungen. Dekapoden, Leipzig, 1902.
- RATHBUN, M. The Brachyura and Macrura of the Hawaiian Islands. in: Bulletin of the U. S. Fisheries Commission, 23, (for 1903). Part 3. p. 827 ff. Washington, 1906.
Report on the Crabs obtained by the "Endeavour" on the coasts of Queensland, New South Wales in: Biological Results of The Fishing Experiments by the Endeavour 1909/14, V, part. 3, Sydney, 1923.
- The Spider Crabs of America. Bulletin of the U. S. National Museum, 129. Washington, 1925.
- SAKAI, T. Crabs of Japan. 66 plates in Life colours with descriptions. Tokyo, 1935.
Report on the Brachyura, coll. by Mr. T. Hiro at Palao Islands. Science Reports Tokyo Bunrika Daigaku, Sect. B, 2, No. 37, p. 155. 1936.
- STIMPSON, W. Report on the Crustacea coll. by the North Pacific Exploring expedition; in: Smithsonian Miscellaneous collections, 49. Washington, 1907.
- WARD, M. New Genera and Species of Marine Decapoda Brachyura. Australian Zoologist, 7, p. 377 ff. Sydney, 1933.
Notes on a Collection of Crabs from Christmas Island, Indian Ocean. in: Bulletin of the Raffles Museum, 9, p. 5 ff. Singapore, 1934.
- YOKOYA, Y. On the Distribution of Decapod Crustaceans inhabiting the Continental Shelf Around Japan. Journal of the College of Agriculture, 12, Tokyo, 1933.

Leeches (Hirudinea) principally from the Malay Peninsula, with descriptions of new species

By J. PERCY MOORE

PLATES IV, V.

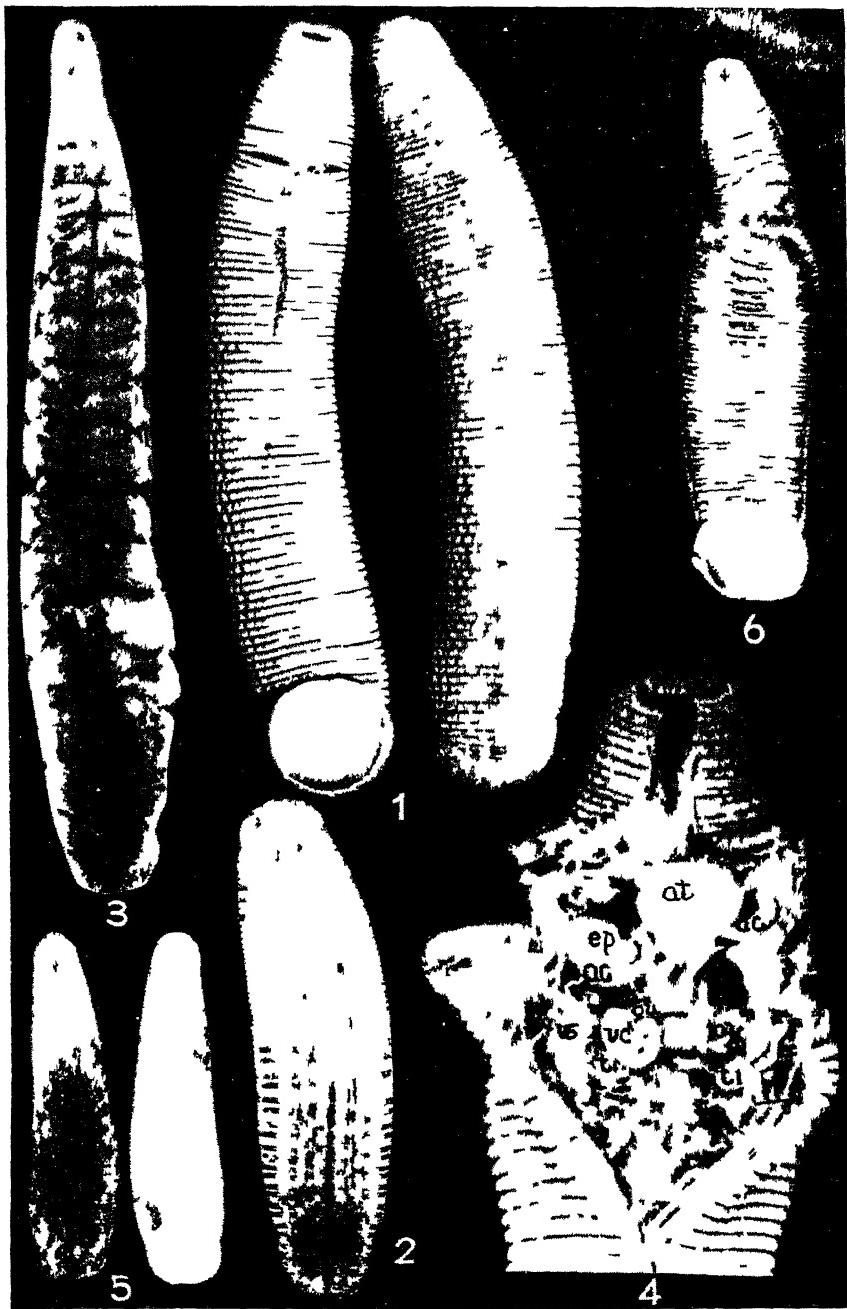
The present paper is a report on a small but interesting collection of leeches, mostly from Pahang, Johore, and Malacca, belonging to the Raffles Museum. Most of them were collected by the Curator, Mr. M. W. F. Tweedie, and I am indebted to the Director for the privilege of studying the collection. Under each lot the label is quoted in full, and, unless stated otherwise, Mr. Tweedie is to be understood as the collector. Mr. Tweedie also has kindly checked the spelling of the geographical names. I am further indebted to the Raffles Museum authorities for their generosity in permitting me to retain the types. The use of a technician in the preparation of sections I owe to a grant from the Special Research Fund of the University of Pennsylvania.

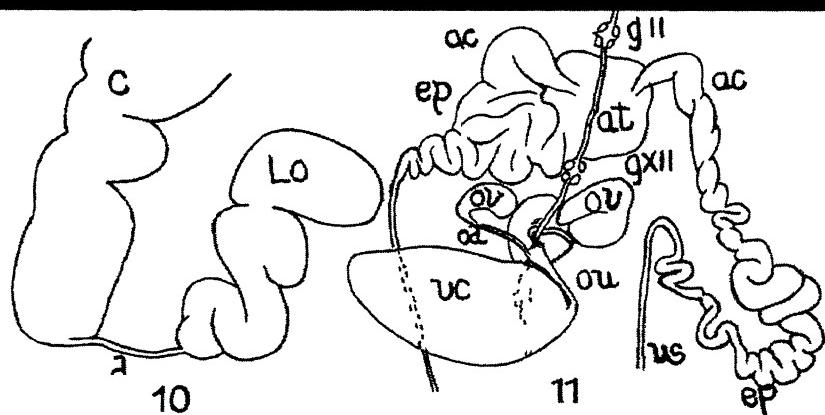
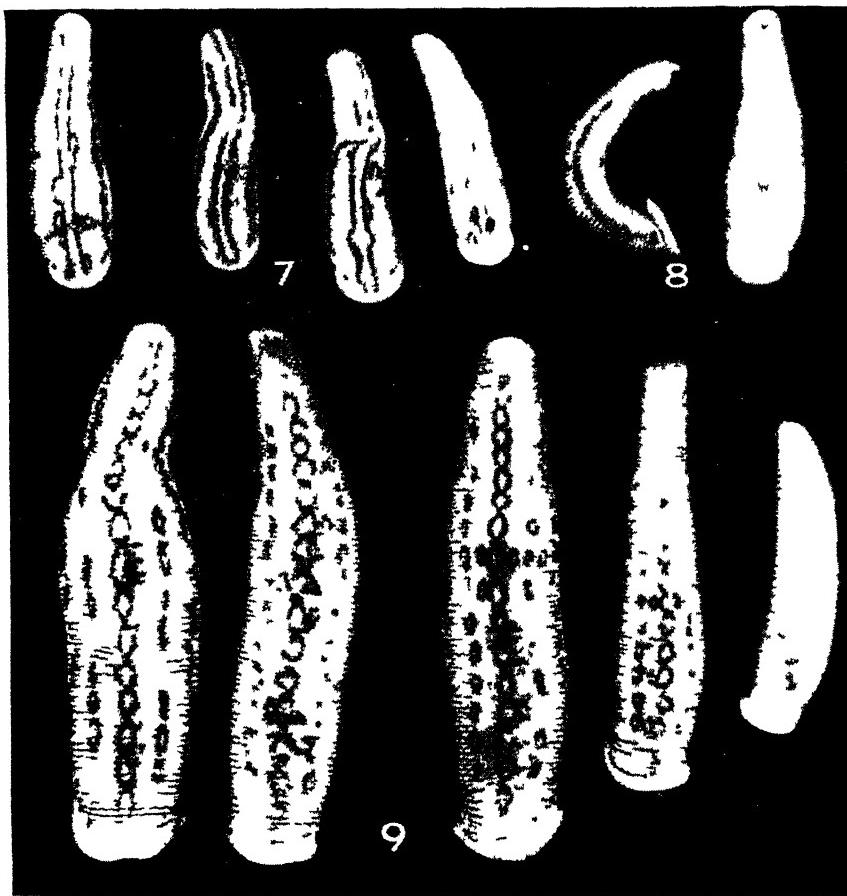
GLOSSIPHONIDÆ.

Batrachobdella reticulata (Kaburaki, 1921).

This species was described originally from a single specimen and since has been unreported. The seven examples in the present collection measure from $2.5 \times .9$ to 4×2.1 mm. and are all contracted, broad, flat and thin. They differ, therefore, in both size and shape from the extended type specimen, which measured 11×2 mm. In general external appearance they resemble closely *G. fusca* Castle, especially in the large eyes and caudal sucker, but, as will appear below, differ greatly in internal anatomy. Superficially the eyes appear as a single pair, large, very black, and widely separated. This is due in part to the contraction and telescoping of the head segments, for on carefully cleared and mounted specimens, and especially in sections, the two pairs of eyes on somites III and IV¹ are easily distinguished, as described by Kaburaki. These are both directed cephalo-laterad and those of the first pair are about one-half the diameter of the second and closer together. The mouth is situated near the center of the cephalic sucker on somite III. The gonopores are separated by two annuli and situated, the ♂ at XI/XII, the ♀ at XII a₂/a₃, not at XI a₂/a₃ and XII a₁/a₂ as figured by Kaburaki but as correctly stated in his original text. Sensillæ

¹. The cephalic annulation cannot be determined definitely and it may be that the eyes really belong to somites II and III. .





LEECHES FROM THE MALAY PENINSULA

and papillæ are as described by Kaburaki. The color has faded to a nearly uniform grayish brown, with little trace of pattern except the nearly universal deep longitudinal striation resulting from the deposition of pigment between the muscle bundles.

A few facts concerning the internal anatomy derived from a study of a single series of sections may be added. The gastric cæca are seven pairs as figured by Kaburaki. The atrium is large and the ejaculatory bulbs of its cornua massive for a leech so small, and the epididymis a small compact knot of the sperm duct with no prolonged postatrial loop. Only five pairs of testes, situated at XIII/XIV to XVII/XVIII, were found but other specimens might have the more usual sixth pair. The ovisacs have the customary form and extend from the gonopores to somite XVI. It will be seen, therefore, that this species departs in several respects from *Glossiphonia* and still farther from *Helobdella* and approaches *Placobdella* and *Batrachobdella*, to the latter of which, following Autrum, I have referred it provisionally.

The single lot of seven specimens was taken from "buffalo leeches" (*Hirudinaria manillensis*) collected at Gadek near Malacca, in December, 1934. An attached memorandum reads: "Found on the buffalo leeches after the latter had been kept in captivity for several months". Kaburaki's specimen was found within the mantle cavity of an *Anodonta* at Jullundur, Punjab.

***Hirudinaria manillensis* (Lesson, 1842).**

There are two tubes of typical examples of this common buffalo leech, all of medium size. The female genitalia of several were dissected and all found to have the typical form as figured in the Fauna of British India Hirudinea volume (p. 223), that is, the cæcate vagina is divided into a sac and a short duct which opens into the female genital bursa separately from the common oviduct. The color pattern and other features also are typical, the former being complete and sharply defined on the smaller specimens, but, as usual, more broken and obscure on the larger ones. On all the median dorsal dark brown or black stripe is strongly developed.

"Gadek, near Malacca, December, 1934, Buffalo leeches", six specimens. These are the bearers of the *B. reticulata*; Sumatra (no specific locality), purchased alive, 6/34", one specimen measuring 52. X 16. X 8. mm., the largest in the collection.

***Limnatis dissimulata* sp. nov. (Plate IV, figs. 1-4).**

Diagnosis:—External morphology (form, size, color, annulation, etc.) similar to *Hirudinaria manillensis*; color pattern more delicate and submarginal black stripes totally absent or

represented by a few spots only. Teeth about 120; gastric cæca simply lobed. No vaginal cæcum but common oviduct opening into summit of vaginal sac as in *L. nilotica* and *Hirudo*.

Description:—Type (Gunong Pulai, Johore, No. 1) measures in mm. length 86, end of lip to ♂ pore 15; widths, buccal ring 6·5, ♂ pore 11·3, maximum (XX) 13, anus 4; depths at same points 4·5, 6·5, 6, and 3·2; caudal sucker 13·5. This is the largest specimen, most of the others being about 60 · X 11 · X 5·5 mm. and the smallest 24·5 X 5·8 X 2, sucker 3·3 mm. These equal the size of ordinary *H. manillensis* but are inferior to the largest examples of that species.

Form of preserved specimens (fig. 1, 2) robust and moderately flattened, with greatest width at about XX and the head broadly rounded with large mouth; lip with ventral median fissure; caudal sucker equal to maximum body width with radiating ridges numbering 24 to 30 centrally and dividing once or twice into 56 to 77 at the margins. Gonopores as usual in the furrows XI *b*5/*b*6 and XII *b*5/*b*6, both rather large pores and of approximately equal size. One example has a portion of the atrial lining everted from the ♂ pore as a soft cylindrical papilla about 1·5 mm. long and 1 mm. diameter. Nephropores are mostly minute but quite obvious pores on the caudal margins of *b*2 in the ventral intermediate line from VIII to XXIV inclusive. On one specimen the last was not found.

Constitution of the somites as in *H. manillensis*, differing only slightly in proportions of annuli which are probably inconstant. Somites I, II and III uniannulate and incompletely separated, a median area between the eyes of the first and second pairs extending over all three and the areas laterad of the eyes irregular and overlapping. IV 2-annulate, *a*3 clearly defined for entire width of head, and *a*1 and *a*2 united medially but usually separated laterad of the third pair of eyes by a shallow furrow. V 2-annulate, similar to IV except that it extends onto the venter where the two annuli unite to form the buccal ring. Dorsally the larger anterior annulus (*a*1 *a*2) bears two rows of sensory papillæ, the fourth pair of eyes being in line with the second row (*a*2) and several of its tessellæ laterad of the eyes united with those of the preceding annulus IV *a*3. VI 3-annulate, *a*1 slightly < *a*2 slightly < *a*3 dorsally, *a*1 and *a*2 united ventrally as post-buccal ring. VII 3-annulate, *a*1 < *a*2 < *a*3 or *a*1 = *a*2 < *a*3. VIII 4-annulate *a*1 > *a*2 = *b*5 = *b*6, first nephropore on *a*1. IX-XXIII 5-annulate, all annuli approximately equal or *a*2 slightly smaller than the others. XXIV 4-annulate, *a*2 < or = *b*1 = *b*2 < *a*3, 17th nephropore on *b*2. XXV 3-annulate *a*2 < *a*3 < *a*1. XXVI 2-annulate (*a*1 *a*2) > *a*3, sensillæ on *a*2. XXVII 1-annulate, followed by the anus

LEECHES FROM THE MALAY PENINSULA

and an indistinct post-anal annulus. Irregularities, such as partial unions of contiguous annuli, split and spiral annuli occur on a few somites of two specimens.

On the dorsum each annulus of the complete somites of the middle region is divided into 15–17 irregularly quadrate areas, usually one median between the paramedian sensillæ, two between the latter and the intermediate sensillæ and three or four on each side between the latter and the margins, which with the four bearing the paramedian and intermediate sensillæ makes the total as stated. Some of the larger areas show incipient division and the sensillæ may be borne on separate tessellæ or on one end of a larger one. Each of these areas or tessellæ bears numerous sharp, conical sensory papillæ, usually in clusters consisting of a larger central one surrounded by a number of small ones. On areas undergoing incipient division there are usually two such groups. Small papillæ also are scattered between the clusters. Farther forward in the pre-clitellar region the short furrows gradually disappear and the areas are represented by thickenings or swellings of the annuli bearing groups of sensory papillæ arranged, not in clusters, but in short transverse rows of 3 or 4 or sometimes more. On the venter the areas are usually ill-defined but each annulus has a corresponding number (15–17) of mammilliform swellings each bearing a larger teat-like papilla and several scattered small papillæ. Sensillæ are arranged exactly as in typical *Hirudinaria*. Each consists of a translucent, colorless, low, elliptical dome with a raised axial, white, sensory line inclined to the median axis of the leech at an angle of 25°–30°, in the case of the dorsal paramedians, about 45° for the intermediates and at nearly 90° for the supra-marginals and marginals. The first two pairs are conspicuous but, apparently due to the preservative, the marginal, supramarginal and ventral sensillæ are very difficult to detect.

Color pattern best preserved on the small 24 mm. example (fig. 2), on which it is almost exactly like the hirudinarian pattern but more delicate in its tracery. Dorsal ground color clear dusky chrome yellow to clay color marked by a narrow, dull brown, black-flecked, median stripe, which is faintly beaded, tending to become paler and narrower intersegmentally on *b*6 and *b*1 and anteriorly sometimes actually interrupted, while the expanded wider parts on *b*2, *a*2 and *b*5 occupy the entire median field between the paramedian sensillæ. Supra-marginals are a series of dense black, quadrangular spots on *b*2 and *b*5, united at their medial ends by a thin, black, arched line across *a*2. Paramedian-intermediate fields occupied by a delicate reticulum of black or dusky lines united by deeper black spots at certain

nodal points. This consists essentially, as in *Hirudinaria*, of paired outer paramedian and intermediate chain stripes, the links of which expand intersegmentally on *b6* and *b1* and contract segmentally on *a2*. By means of three series of small black spots on *b6* and *b1* the two series of links are united with each other, the intermediate come into contact with the supramarginal spots and the outer paramedians extend into the median field. The exact size and configuration of the links varies but the contracted lines between them extend over *a2* and more or less of the contiguous annuli *b2* and *b5*. In some cases the narrow black lines forming the two sides of a link remain separated in these connectives but usually they are united by black spots on *b2* and *b5* or on either of these or on *a2*. The reticulum becomes heavier and blacker caudally and its components are distributed homologously on the incomplete somites both anteriorly and posteriorly. Exposed part of caudal sucker with a median and a pair of smaller lateral yellow fields separated by a pair of large irregular black spots; the covered part yellow with a few small black spots. Venter nearly uniform pale ashy yellow, immaculate except for a few very small submarginal black spots. Marginal stripes clear saffron yellow.

On larger examples the pattern is largely reduced and broken, the reticular or conjoined chain pattern becomes scattered irregular spots, the median stripe obscure and broken but the supramarginal spots remain dense and sharply defined. The venter may have a greenish tinge, the marginal stripes orange or clear yellow and the submarginal stripe is entirely absent on all of the specimens available. On the type and largest specimen even the median stripe is obsolete and only the supramarginals remain.

Jaws, as typical of the *Limnatis-Hirudinaria* group, large (long and low), and bearing about 120 teeth measuring .038 × .007 mm. in the middle of the series of the type. Salivary papillæ of two sizes, many small ones about .035 mm. diameter on each side of dentinal ridge and larger ones (.06 mm. diam.) in two lines of 4-6 farther down on sides of jaw. Gastric cæca of one dissected (fig. 3) were moderately filled with blood.

Male reproductive organs of two dissected, the nerve cord in one passing to the left side of atrium and vagina and in the other to the right of the atrium and left of the vagina. Atrium (fig. 4) very broadly pyriform, the penis sac subcylindrical, somewhat flattened, and pressed nearly horizontally beneath the nerve cord by the massive spheroidal prostate which is of about equal length, strongly muscular with the prostate end enveloped in a thick, continuous, smooth layer of white glands. Atrial cornua or ejaculatory ducts open into each side

LEECHES FROM THE MALAY PENINSULA

of the prostate end and issuing from the glandular covering widely separated, drop nearly vertically to the body floor either the left or the right one passing beneath the nerve cord. No definite ejaculatory bulb, but the muscular duct, which is about three times the length and at its widest part about $1/5$ the diameter of the atrium, gradually increases from the narrow terminal portion to a diameter about 3 times as great in its middle portion and then again tapers to the epididymis. On each side the ductus forms an S-shaped curve by the side of the atrium and almost completely encircles the epididymis, except for a portion of its antero-ventral face, its ental end bending sharply ventrad to join the caudal or ectal end of the dorsal limb of the epididymis. Epididymis unusually small, of the usual U-shape but widely open caudo-ventrad, the ectal or dorsal limb much wider than the ventral and formed of a closely folded soft-walled tube of greater diameter than the ventral limb into which it tapers; the ventral limb continues caudad as a similarly folded tube that tapers into the vas deferens which has the usual appearance and follows the usual tortuous course along the body floor laterad of the testes. First pair of testes at XIII/XIV, others not dissected.

Ovisacs soft, white, pyriform bodies about 2.5×1.5 mm. lying on the body floor at XI/XII in line with the testes. Each gives rise to a short oviduct about its own length but the left slightly longer and passing beneath the nerve cord in both examples dissected. They join at an ovate albumen gland somewhat larger than an ovisac and tapered to the common oviduct which is about as long as, but somewhat wider than a paired oviduct, and which opens into the very tip of the tapered and hooked inner end of the vagina, with which it forms a continuous tube. Vagina divided into a thinner walled, widened ental bulb and a muscular duct or stalk of about twice its length and one-half its diameter which is folded against the concave face of the curved bulb, and which becomes somewhat widened to form a genital bursa at the ♀ pore. There is no vaginal cæcum as in *Hirudinaria* and the entire organ is like that of typical *Limnatis*.

The collection includes eight specimens of this species, as follows: "Gunong Pulai, Johore 4/33. Coll. M. W. F. T., in streams". Type and three others; "Bukit Sagu, near Sungai Lembing, Pahang, September 1935. Coll. M. W. F. T.", two; "Bentong, Pahang. 7/35" one with *Haemadipsa picta*; "Bukit Chintamani, near Bentong, Pahang, August 7, 1935", one with *Haemadipsa sylvestris interrupta*. The last two are small specimens with well preserved color pattern.

When the above described leeches were first examined they were thought to be *Hirudinaria manillensis*, of which several veritable examples occur in the collection. It was noted that minor differences in the color pattern existed, especially the greater delicacy of the dorsal markings, the less extention laterally of the supramarginal spots and total absence of the submarginal stripes. But such variations commonly occur within the limits of a species. The entire external morphology indicated this species. But dissection showed notable differences in both the digestive and reproductive systems. In the former the gastric cæca are less divided and the principal ones less prolonged than in *Hirudinaria* and in the latter the vagina lacks a cæcum and is simply fusiform as in typical *Limnatis*. The species, therefore, is referred to that genus, although externally it is nearly or quite indistinguishable from the common local species of *Hirudinaria*. It is another example of the parallelism in superficial characters so frequent in the fauna of the Indo-Malayan region. Not only in color pattern but also in the form and posture of the sensillæ does this species depart from conditions in typical *Limnatis*. In this respect it resembles a species from West Africa which I have identified provisionally as *L. africana* Blanchard in which the reproductive organs are similar. It is possible that examples of this species may have been included in the material on which some of the many species of Oriental leeches placed in the synonymy of *Hirudinaria manillensis* and *H. granulosa* were based, but it is impossible from the brief description of color to determine this.

Hæmadipsa zeylanica subagilis Moore (1929).

A single specimen conforming in every respect to the characteristics of this subspecies. It has well-marked median head areolæ, and a nearly complete row of irregular areolæ between the third and fourth pairs of eyes, a complete narrow but strong median black line and some dusky mottling on both dorsum and venter.

"Gunong Pulai, Johore, April 1934, M. W. F. T. Coll." one specimen with *H. picta* and *Phytobdella catenifera*.

Hæmadipsa zeylanica (Moquin-Tandon, 1826) var. (Plate IV, fig. 5).

Also represented by a solitary sample in this collection is a distinctive color variant which seems to lack the attributes of a subspecies or geographical race. It occurs sporadically (as material in the writer's collection establishes) in localities very widely separated geographically. For this reason and in the absence of intergrades it may be regarded provisionally as possibly a Mendelian segregate.

LEECHES FROM THE MALAY PENINSULA

The two specimens measure respectively $19.5 \times 4.2 \times 1.6$, with the caudal sucker 4.5×4.2 , and $12.5 \times 2.5 \times 1.2$ and 2.5×2.1 mm. There are no median areolæ on the head and none between eyes 3 and 4. There are 71 sucker rays and the prehensile papilla is little developed. Sensillæ are prominently elevated and nephropores conspicuous; but furrow pits, as usual in this species, are obscure. The ground color in the preserved specimens, which differ little from living ones taken at Mungpoo, Darjeeling District, India, is brownish yellow with suffused brown more evident on the head and the median dorsal field of the body; the dorsum blotched all over with elongated, more or less connate, irregular, black spots, and with no distinct median stripe; the venter almost solid black with irregular lateral margins. The sensillæ and many of the papillæ are white or pale yellow. Blanchard's (1917) fig. 3 and 4, Pl. VIII resembles this variety.

"Gunong Brinchang, Pahang, 4,500-5,500 feet, March, 1935", two specimens.

Hæmadipsa sylvestris interrupta Moore (1935).

Typical examples of this subspecies occur in four lots. All have the furrow pits deep and well defined on IX and X and evident but less developed on VIII and XI but with conspicuous white spots indicating their position on all four somites.

"Temerloh; Pahang, June 15, 1935", seven specimens; same "July 6, 1935", five specimens; "Bukit Chintamani, near Bentong, Pahang, August 7, 1935", ten specimens with one *Limnatis dissimulata*; "Jungle near Sungai Lembing, Pahang, September 1935" eighteen specimens, all small.

Hæmadipsa picta Moore (1929).

Typical examples of this ornate species occur in two lots.

"Gunong Pulai, Johore, April 1934", three specimens with *H. z. subagilis* and *Phytobdella catenifera*; "Bentong, Pahang, July, 1935", one with *Limnatis dissimulata*.

Tritetrabdella gen. n.

Resembling *Philaemon* Blanchard externally in having the complete somites quadrannulate (a_1, a_2, b_5, b_6) but differing in the possession of 3 instead of only two jaws and consequently, if Harding's subfamilies be recognized, belonging to the Trignathoferae whereas *Philaemon* belongs to the Duognathoferae in which the median dorsal jaw is absent. Type species *T. scandens*.

Tritetrabbdella scandens sp. n. (Plate V, figs. 7, 8).

Diagnosis.—A land leech having the general aspect of a medium size *Haemadipsa* but distinguished by the quadrannulate somites and the gonopores separated by 3 to 3 1/2 annuli (δ XI a_2/b_5 , ♀ XII a_2/b_5 to XII 1/2 a_2). Auricles 3-lobed but small. Color as preserved pale yellow with two pairs (paramedian and supra-marginal) of longitudinal black stripes.

Material.—The type and three paratypes from Penang Hill, Coll. M. W. F. T., April, 1935.

Description.—Type measures in mm.: length 15·6, to δ pore 3·6; widths, buccal 2, δ pore 2·6, maximum (XX, XXI) 4, anus 2·4; depths at same points about 1, 1·3, 2·5 and 1· mm.; caudal sucker 3·5 \times 4. Shape as usual in preserved specimens of land leeches, rather stout and moderately depressed with greatest width far back and both ends broadly rounded. Upper lip strongly areolated, the areas forming the margin of the lip minute and granule-like, the others much larger, of a diameter 3 to 4 times as great; on the four specimens at hand no median areas and none separating those bearing the 4th and 5th eyes. Ventral face of lip soft and finely granular, apparently with no permanent furrows anteriorly but a median fissure posteriorly continuing forward the median velar sinus. On the sides and floor of the buccal chamber are four pairs of folds or lobes which reach to the membranous velum, through the triangular opening of which the three jaws are visible. Eyes as usual, five pairs on annuli 2, 3, 4, 5 and 8, all large and conspicuous, the 2nd and 3rd pairs especially so, with deep black pigment cups. Furrow pits slightly developed and obscure, partly due to the uniformly colored, nearly unpigmented condition of the region in which they lie, the best developed pair at IX a_1/a_2 . Gonopores at XI a_2/b_5 and XII a_2/b_5 or the latter more or less within a_2 , that is separated by from 3½ to 4 annuli; on the type b_5 and b_6 are coalesced behind the δ pore so that at first sight the gonopores appear to be separated by less than three annuli.

Each annulus of complete somites is divided on the dorsum into about 14–16 areoli bearing sensory papillæ and separated into paired groups by a deeper median furrow which is nearly continuous for the entire length. Venter nearly smooth, without definite areas. Sensillæ inconspicuous, low, whitish, arranged as usual in *Haemadipsa*. Nephropores seen on only a few somites on the caudal border of a_1 in the marginal line; the first pair carried forward from VIII to the margins of the mouth on somite V in line with the 4th pair of eyes; the last (17th) pair, as usual displaced from XXIV caudad to the ventral face of the auricles, found only in sections. Auricles relatively smaller than in *Haemadipsa*, as usual trilobate, the lobes rounded,

without angulation or production of the corners and the median lobe only about 1/3 as broad as the others. Caudal sucker large, broadly ovate, with a definite anterior median prominence but no sharply hooked papilla as in many species; radiating ribs 56 to 59, extending farther into the center than in many species, leaving only a small depressed, faintly tessellated circular area (fig. 8).

Color as preserved pale yellow or clay-color dorsally with two pairs (paramedian and supra-marginal) of sharply-defined, longitudinal black stripes, the latter broader and simple, the former with a few, asymmetrical, elongated black rings or loops which frequently occur in connection with breaks in the stripes. These differ in exact form and position on each specimen but occur on the lateral sides only of the stripes (fig. 7).¹

Annulation:—Preocular somite (I) of two rows of areolæ, the posterior of normal size like the rest of the dorsum, the anterior much smaller, almost granular, like those of the ventral face of the lip. II uniannulate, formed of 2 large paramedian ocular plates bearing the first pair of eyes, together with marginals. III uniannulate, with a pair of paramedian interoculars, a pair of intermediate oculars and marginals, IV also uniannulate, bearing the 3rd pair of eyes, similar to III but with two pairs of interoculars. V biannulate, ($a_1\ a_2$) slightly $> a_3$, the first with 6 interoculars, large oculars bearing the 4th pair of eyes, and marginals; ventrally uniannulate and forming the buccal ring. On none of the four specimens is there any median area and none between the eyes of the 3rd and 4th pairs. VI 3-annulate above, $a_1=a_2=a_3$, the 5th pair of eyes on a_2 ; biannulate below, (a_1+a_2) $> a_3$, the first forming the post-buccal ring. VII 4-annulate, $a_1 = a_2 > b_5 = b_6$. VIII-XXII 4-annulate, $a_1 = a_2 = b_5 = b_6$, or on some somites of the middle region $a_1 > a_2 > b_5 = b_6$ with the furrow a_2/b_5 deepest. XXIII 3-annulate, with a_1 and a_2 partly united ventrally. XXIV biannulate ($a_1\ a_2$) slightly $> a_3$. XXV, XXVI and XXVII each uniannulate, their lateral flanges forming the three lobes of the auricles.

Anatomy:—Jaws three, having the arrangement and form characteristic of *Haemadipsa*, that is, relatively small but high and prominent, with about 45 teeth of the usual form, and no salivary papillæ. The dorsal median jaw recess is prolonged forward for a short distance as a narrow tube. There is no similar diverticulum from the recesses of the paired jaws, but ventral to them and reaching to somite VI is a more extensive cæcal diverticulum from the buccal cavity. Pharynx very short

¹. Compare Blanchard 1917, fig. 7, which represents this pattern attributed to *H. zeylanica*.

and narrow, with three muscular ridges continuous with the three jaws. Oesophagus also with the same three folds, and in addition three others alternating with them, the six disposed as median dorsal, median ventral and two lateral pairs. Gastric cæca as in *Haemadipsa*, the last pair with no Lambert's organ and the rectum without a cæcum.

Reproductive organs studied on sections only. They appear to be essentially as figured for *H. sylvestris* in Fauna India, Hirudinea p. 281, except that the atrium is relatively larger and rises well above the level of the nerve cord with a very thick glandular layer covering the prostate and the ectal ends of the ejaculatory bulbs, which also are large and broadly ellipsoidal. The female organs have the vaginal duct longer and the vaginal sac folded.

Phytobdella catenifera sp. nov. (Plates IV, V, figs. 6, 9, 10, 11.).

Diagnosis:—Size large for a land leech, up to 50 mm. in length. Color yellowish with chain stripe pattern in black. Somites IX–XXIII 6-annulate, VI, VII and VIII 5-annulate, V 3-annulate, XXIV 2-annulate and I–IV, XXV–XXVII uniannulate, with variations. Fourth and 5th eyes separated by 3 annuli. Gonopores separated by 6–7 annuli, the ♂ usually at XI b5/b6, the ♀ at XII/XIII, but both varying.

Description:—A large and stout species. The type measures in mm.: length 44, to ♂ pore 8·5; widths, at buccal ring 2·8, at ♂ pore 4, maximum (XX) 7; anus 6·; depths at same points 2·, 3·, 4·2, 4·; sucker 6·5 × 7. Other specimens are similarly proportioned and have maximum lengths, widths, and depths of 19· × 3·5 × 2· to 53· × 9· × 5· with suckers of 3·2 to 8· mm., most of the 24 specimens being around 35–40 mm. long. Form in the moderately extended state half-round posteriorly with the dorsum arched and the venter flat, subterete anteriorly; greatest width near caudal end (XX) tapering regularly and gently to the broadly rounded head. All appear to be more or less filled with blood. A few more extended individuals with empty cæca are less widened and more rounded throughout. Lip broadly rounded, the venter with a median fissure not reaching anterior border, and 2 or 3 pairs of lateral furrows separating marginal lobes and ventral ridges; below and on margin above finely granular, remainder of dorsum coarsely granular or pebbled, the areolæ being elevated and rounded. Buccal ring or caudal margin of the cephalic sucker crenulate, with numerous shallow furrows; lateral buccal lobes low and inconspicuous, either little developed or strongly contracted on these specimens. Eyes five pairs, all conspicuous, and directed as usual in the *Haemadipsinæ*, on annulæ 2, 3, 4, 5 and 9, the 4th and 5th pairs separated by three annuli instead of two as usual in land leeches. Furrow

LEECHES FROM THE MALAY PENINSULA

pits wanting or slightly developed on X and XI. Clitellum weakly developed, distinguished chiefly by its grayish color, extending over 18 annuli, from X b_6 , to XIII b_5 inclusive. Gonopores variable in position, separated by 6, 6 1/2, or 7 annuli; the ♂ most frequently in the furrow XI b_5/b_6 , but in one case each at XI b_4/b_5 , on b_5 and on b_6 ; ♀ generally in the furrow XII/XIII but quite frequently in XII b_5/b_6 or rarely within b_6 . Male gonopore a large orifice, sometimes with the partly everted bursa protruding as a conical papilla, in others with the tip of the penis projecting. Female gonopore usually much smaller than the male but in some cases of large size due to the relaxation of the sphincter muscles. Nephropores seen only with great difficulty as small pores on the lateral margins of the caudal border of b_2 , on some specimens indicated by a minute dot of dark pigment; first and last pairs not detected in surface views. Auricles vestigial, represented by small, somewhat tumid and overlapping, but separated lappets on the margins of XXV, XXVI and XXVII. Anus as usual. Caudal sucker broadly ovate with the anterior papilla little prominent and not hooked on any of these specimens; central areolated area slightly elevated and surrounded by about 45 rays, some of which bifurcate to form about 63–65 (59–72) marginal rays and lobes. Sensillæ and papillæ have been smoothed out and decolored so completely that they are indiscernible in surface views.

Annulation:—There is considerable variation in the annulation of anterior somites but of ten examples studied in detail seven agree with the type, which is described. I preocular, composed of two rows of granules or minute areolæ bearing labial sense organs. II uniannulate, consisting of a pair of large paramedian oculars bearing the first pair of eyes, a small median and one pair of marginal areolæ. III uniannulate, large intermediate oculars, 3 interoculars (1 median and a pair of paramedians) and irregular marginals. IV typically uniannulate, consisting of the 3rd pair of larger oculars (intermediates) usually 5 interoculars and several marginals. On all of these somites the median area is usually somewhat anterior to the paired ones of the same row. Three specimens have IV biannulate, two with two complete rows and one with one complete and one incomplete row of areolæ between the oculars. V most often 3-annulate, in which case a_1 and a_2 are each represented by 2 complete rows of 9–11 areolæ, which extend across the dorsum between the oculars, and an irregular group of areolæ laterad of the oculars and which extend along the caudal border of the sucker to form part of the buccal ring. a_3 is the first complete annulus and continues on to the venter where it forms most of the buccal ring. In one case it is partially

subdivided dorsally into two rows of areolæ (b_5 and b_6). In cases where IV is biannulate V also is biannulate, one row of areolæ apparently being shifted between these two somites, attaching in some cases to the oculars of one, in others to those of the others. One specimen has it running obliquely from the left ocular of IV to the right ocular of V. VI typically 5-annulate, on the dorsum ($b_1 = b_2 < a_2 = b_5 = b_6$) the 5th pair of eyes on a_2 , ventrad b_1 , b_2 and a_2 unite to form the postbuccal ring and b_5 and b_6 unite to form a_3 ; rarely b_1 and b_2 are undifferentiated, making the somite 4-annulate, or b_5 and b_6 in addition remain undivided, making it 3-annulate. VII 5-annulate, $b_1 = b_2 = b_5 = b_6$ slightly $< a_2$, the furrow a_2/b_5 deeper than the others and the annuli grouped 3-2. VIII exactly like VII. On the largest specimen VII is normal on the left side but on the right a_2 is divided into b_3 and b_4 making 6 annuli. IX-XXIII 6-annulate, all secondary annuli (b_1-b_6) developed and approximately equal in size. On most specimens, especially at and near the margins, the secondary annuli are grouped 2 by 2 to indicate the primary annuli and on the venter of many a 4-2 arrangement persists. XXIII 5-annulate on venter from the reduction and fusion of b_5 and b_6 . XXIV normally biannulate, ($a_1 + a_2 > a_3$), but on the largest specimen triannulate dorsally and biannulate ventrally, where a_1 and a_2 are united on the left, a_2 and a_3 on the right side. XXV, XXVI and XXVII each uniannulate, the last two united at the lateral margins. Besides the variations described minor ones occur, especially in the exact arrangement of the areolæ at the anterior end. The largest example, in which certain somites are more elaborated than is typical, also has several spiral and split annuli which makes exact delimitation of annuli and somites uncertain.

Color faded but the pattern well preserved. Colors probably least altered in the smallest examples in which the ground is generally orange yellow on the dorsum, paler and duller at both ends and on the venter, grayish on the clitellum; dorsal markings black or blackish and marginal stripes clear yellowish buff. Other specimens have the general ground color above hair brown or drab, becoming dusky on the head and caudal sucker and more yellow in the centers of the black rings. Markings are three or five black, dorsal, chain stripes and black edging, both above and below, to the yellow marginal stripes. When best developed the chain stripes extend for practically the entire length of the body but tend to be broken caudad and to lose the chain character cephalad. The rings or links are elliptical with the widest part intersegmental at b_6/b_1 and the constrictions (or breaks) small dense black spots on b_3 and b_4 . While all agree in the general pattern no two specimens are exactly alike

in the details. On the type, which represents the common pattern, the median stripe is strongly developed, the component rings or links beginning at VII and forming a continuous chain to XXIV, behind which are several small black spots. On the head the chain structure is lost in a narrow median yellow stripe bordered by black. Intermediate stripes much less developed, beginning at X and extending to XXXIII b_3 as a series of generally disconnected shorter and narrower intersegmental annular spots. Between these two stripes are remnants of a pair of paramedian chain stripes, represented asymmetrically by short annular spots on the left side at XIV b_6 -XV b_2 and XVII b_5 -XVIII b_1 and on the right side at the corresponding positions on XVIII-XIX to XXI-XXII. Marginal stripes continuous for the entire length from the post-buccal ring to the vestigial auricles, bordered above and below by the narrow black supra- and submarginal stripes, irregularly beaded by widening dorsad and to a less extent ventrad on b_4 only or b_3 and b_4 of each somite. Venter immaculate. The most extreme departure from the condition described is found on a specimen 34 mm. long which has all five chain stripes strongly and nearly equally developed. The links of the median and intermediate stripes begin on VIII and extend in unbroken chains to XXV and those of the paramedian stripes are mostly connected and occur on both sides of nearly all of the same segments. The frequent variations are the exact somites on which the chain stripes begin and end, the extent to which they become discontinuous posteriorly, the exact form of the links, whether broad or narrow or some of the rings changed to solid black, and most of all in the degree of development of the paramedian stripes. These consist usually of a small number of spots disposed asymmetrically on one side or the other in the posterior half and frequently united with the sides of the median spots. But no two individuals are exactly alike (fig. 9).

Anatomy.—A single dissection of the alimentary canal shows that the anatomy agrees closely with that of *P. meyeri* Bl. Owing to the lack of a dorsal fissure for the median jaw the velum is much more extensively developed than in trignathous land leeches, forming a deep, and thick, continuous, dorsal and a shallower, ventral, fold separated by lateral fissures. Duognathous, the median dorsal jaw totally absent and the ventral pair shifted somewhat dorsad to the opposite ends of the transverse diameter of the pharyngeal sinus. Jaws of the form usual in *Hæmadipsinae* but instead of being larger as might be expected in the absence of the dorsal jaw, they are smaller than usual in 3-jawed leeches of equal size. The compressed dentigerous ridge bears about 45 (44-46 in two specimens

counted) small teeth¹. Pharynx a short, globoid, spongy muscular bulb in VII, followed by a very short oesophagus extending through only 2 or 3 annuli in VII-VIII. Gastric cæca begin in VIII, the first four pairs small and simple, the postgenital cæca large, much lobed and each somewhat overlapping the succeeding one and enclosing the small, nearly simple accessory cæca, which alternate with the large ones. Last pair of cæca arise in XIX and extend to XXIV by the sides of the intestine, with a lateral lobe in each of these somites but the last. Lambert's organ (fig. 10, LO) a soft, dead white, folded sac attached to the tip of each of the cæca of the last pair by a very slender duct. Digestive stomach a somewhat cordate bulb lying between the bases of the last pair of gastric cæca and continued as a tubular intestine, the anterior half of which is somewhat expanded and the narrow posterior half doubled on itself into a sharp S-shaped curve ending in a somewhat bulbous rectum provided on its ventral face with a small pyriform glandular sac (rectal cæcum) attached to the floor of the body by a pair of small divergent muscles.

Reproductive organs (fig. 11) essentially as in typical *Haemadipsa*. In the two fully dissected and the one sectioned, the atrium is embedded almost completely and symmetrically in the muscles and connective tissues of the body floor entirely ventral to the nerve cord, which is somewhat displaced dorsad, subpyriform, with a subcylindrical penis-sac and enlarged prostate fundus. Prostate nearly twice the diameter of the penis sac, somewhat flattened and angulated by pressure of the blood-filled gastric cæca, and covered with a thick layer of glands which form loose tufts about the atrial cornua and cover about 1/3 of the length of the atrium, gradually thinning out below. Ejaculatory ducts or cornua only slightly longer than the diameter of the prostate, with ejaculatory bulbs little enlarged and of a diameter about twice that of the narrow part of the duct. They are bent at a right angle, the anterior or ectal limb being transverse, the posterior longitudinal and tapered to the epididymis or sperm vesicle. Epididymis the usual compactly folded, irregular, convoluted, soft white tube of a fairly uniform diameter about equal to the narrow part of the ductus ejaculatorius. Vas deferens as usual and testes sacs in one dissected 8 pairs (XIII/XIV to XX/XXI), in the other 9 pairs (the last XXI/XXII) with the left vas deferens extending to a vestigial empty sac at XXII/XXIII as in the sectioned one. Female

1. On most of the specimens examined the teeth are much broken or disintegrated but the apparent number agreed with those on which the whole series could be counted. They are cylindroid with low blunt conical points and in the middle of the series measure very uniformly .013 × .007 mm. the exposed point .0059 mm. high.

LEECHES FROM THE MALAY PENINSULA

organs lie to the right of the nerve cord in one, to the left in the other; vaginal stalk and sac of about equal length, the latter ellipsoidal, between 4 and 5 times the diameter of the former. Unpaired oviduct opens at junction of stalk and sac, about 2/3 as long as latter and sharply bent on itself, with a small oviducal or albumen gland at the junction of the paired oviducts, of which the one that passes beneath the nerve cord is twice as long as the other. Ovisacs spheroidal and 2/3 the diameter of the vaginal sac.

"Gunong Pulai, Johore, 4/34, M. W. F. Tweedie, coll. Infesting a large *Testudo emys*". Type and twenty-two others. Same place and date, one small specimen taken with *Haemadipsa picta* and *H. zeylanica subagilis*.

BIBLIOGRAPHY.

- AUTRUM, H. 1936. Hirudineen in Brönn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs.
- BLANCHARD, R. 1917. Monographie des Hémadipsines. Bull. Soc. Pathologie exotique. X, no. 7.
- HARDING, W. A. 1913. A New Land-Leech from the Seychelles. Trans. Linnean Soc. of London, XVI, Pt. I, p. 40.
- KABURAKI, F. 1921. Notes on some Leeches in the Collection of the Indian Museum. Records of the Indian Museum. XXII, Pt. V, No. 30.
- LESSON, J. P. 1842. Description d'une nouvelle espèce de Sangsue. Revue Zool. Soc. Cuvieriene, p. 8.
- MOORE, J. P. 1927. In Harding and Moore. Fauna of British India. Hirudinea.
- . 1929. Leeches from Borneo with Descriptions of New Species. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, LXXXI.
- . 1935. Leeches from Borneo and the Malay Peninsula. Bull. Raffles Mus. 1935, No. 10.
- MOQUIN-TANDON, A. 1826. Monographie de la famille des Hirudinées, Montpellier.

EXPLANATION OF PLATES.

PLATE IV.

Limnatis dissimulata, figs. 1-4.

Fig. 1. Venter and dorsum of type specimen, $\times 1\frac{1}{3}$.

Fig. 2. Dorsum of 24 mm. specimen from Bentong showing color pattern, $2\frac{3}{4}$.

- Fig. 3. Dorsal view of digestive tract with cæca filled with blood of specimen from Bukit Sagu, $\times 2 \frac{3}{4}$.
- Fig. 4. Genitalia of type as exposed from venter, $\times 2 \frac{3}{4}$.
- Fig. 5. *Haemadipsa zeylanica*, color variety, dorsal and ventral aspects, $\times 2 \frac{1}{2}$.
- Fig. 6. *Phytobdella catenifera*, ventral aspect of largest specimen, $\times 2 \frac{1}{4}$.

PLATE V.

- Fig. 7. *Tritetrabdella scandens*, dorsal aspect of all four specimens to show slight variations in color pattern, type on left, $\times 2 \frac{1}{2}$.
- Fig. 8. Same, ventral and lateral aspects of type specimen, $\times 2 \frac{1}{2}$.
- Fig. 9. *Phytobdella catenifera*, dorsal aspect of five specimens, showing slight variations in color pattern, $\times 2 \frac{1}{4}$.
- Fig. 10. Same, outline of Lambert's organ and end of last cæcum, as seen from the side, $\times 10$.
- Fig. 11. Same, reproductive organs, dissected from the dorsum, testes sacs omitted, epididymis of right side partially opened out and drawn to one side, that of left side in normal position $\times 8$.
- Lettering: *ac* atrial cornua or ejaculatory ducts, *at* atrium, *cp.* epididymi, *g XI*, *g XII*, ganglia of ventral nerve cord, *od* paired oviducts, *og* oviducal gland, *ou* unpaired oviduct, *ov* ovisacs, *t* testes sacs, *vs* vas deferens, *vd* vaginal duct, *vc* vaginal sac, ♂ male pore, ♀ female pore.

Ein Beitrag zur Eierkunde und zur Fortpflanzung der Malaiischen Reptilien

Von DR. FELIX KOPSTEIN (Magelang, Java)

PLATES VI-XXVII

Die vorliegende Arbeit stellt sich als Ziel, zum erstenmal einen mehr eingehenden Beitrag zur Eierkunde und Fortpflanzung der malaiischen Reptilien zu liefern; daneben aber gleichzeitig zu untersuchen, ob die äusseren Bedingungen Einfluss auf die Fortbringung der Eier haben und worin sich diese Einwirkung eventuell offenbart.

Während gegenwärtig ein grosser Teil der Vogelegeier der gesamten Erde gut bekannt ist, wurden -von einigen Notizen abgesehen- die Reptilieneier bisher praktisch völlig verwahrlöst. Es gibt meines Wissens keine einzige Arbeit, die sich ausführlich mit diesem Studium beschäftigt. Die Erklärung liegt darin, dass es dem Herpetologen selten gegeben ist, genügend lang an ein und demselben Ort zu verweilen, um das für eine eingehende Untersuchung nötige, sehr grosse Material zusammenzubringen. Der Verfasser befand sich nun wohl in der Gelegenheit, vom Dezember 1932 bis zum gegenwärtigen Augenblick in einer günstig gelegenen, mitteljavanischen Bergstadt stationiert zu sein, welche durch ihr geeignetes Klima und den Reichtum an Reptilien das geplante Studium ermöglichte.

Um nicht in Wiederholungen zu verfallen, sei hier die Technik der Beobachtungen mitgeteilt:

Die Wahrnehmungen aus der freien Natur werden von jenen aus dem Laboratorium getrennt, um einen eventuellen Einfluss der Gefangenschaft ausschalten oder darlegen zu können. Erwachsene, geschlechtsreife Weibchen wurden bis zur Eiablage isoliert in Terrarien gehalten, um auf diese Weise annähernd die Dauer der Trächtigkeit feststellen zu können.

Die Beobachtung der in der Gefangenschaft geborenen Individuen gestattete bei einigen Arten u.a. den Beginn der Geschlechtsreife festzustellen.

Was die Masse und Abbildungen betrifft, sei festgestellt, dass die Eier innerhalb 24 Stunden nach der Ablage gemessen, gewogen und in natürlicher Grösse photographiert wurden. Wo dies nicht der Fall ist, wird ausdrücklich darauf hingewiesen. Da die Eier oft miteinander verklebt sind, konnten nicht stets alle Eier eines Geleges gemessen werden. Das Gewicht wurde dadurch bestimmt, dass die Eier eines Geleges zusammen gewogen und aus der erhaltenen Zahl das durchschnittliche Gewicht des einzelnen Eies berechnet wurde. Die Gelege verblieben bis zu ihrer Reife in feuchtem Moos bei Zimmertem-

peratur. Dass diese Arbeitsmethode sich den natürlichen Verhältnissen sehr nähert, zeigt die grosse Zahl zur Entwicklung gelangter Eier.

Die Masse, welche das Wachstum der Schlangen wiedergeben, wurden stets von anderen Individuen genommen. Keine Schlange wurde zweimal gemessen.

Zur geographischen Orientierung wollen wir die in der Arbeit genannten Fundorte näher lokalisieren. Weitaus das meiste Beobachtungsmaterial stammt aus Mittel-Java, und zwar aus den Jahren 1934/36. Daneben werden aber auch die früheren Beobachtungen erwähnt und die spärlichen Notizen, welche die Fachliteratur über dieses Thema enthält. Hierbei musste ich mich auf den Indo-Australischen Archipel beschränken.

Fundorte

West-Java

| | |
|-----------------|--|
| Bandeng | 700 m; |
| Radja Mandala | westlich von Bandeng, 330 m; |
| Rantjabali | südlich von Bandeng, 1700 m; |
| Patchawatte | südlich von Bandeng, 1800 m; |
| Pengalengan | südlich von Bandeng, 1400 m; |
| Gedeh | 2960 m hoher Vulkan in West-Java; |
| Tjibodas | Botanischer Garten auf dem Gedeh, 1400 m; |
| Tjibatæ | südöstlich von Bandeng, 600 m; |
| Garot | südöstlich von Bandeng, 700 m; |
| Tjiscerépan | südlich von Garot, 1100 m; |
| Tasikmalaja | östlich von Garot, 350 m; |
| Bandjar | nahe der Grenze von Mittel-Java, 40 m; |
| Padaherang | südlich von Bandjar, 9 m; |
| Kalipetjang | südlich von Padaherang, 18 m; |
| Tjitandœijfluss | bildet im Süden die Grenze zwischen West- und Mittel-Java; |
| Buitenzorg | südlich von Batavia, 250 m; |
| Poentjakpass | bei Buitenzorg; |
| Cheribon | Nordküste von West-Java; |
| Indramajoe | Nordküste von West-Java; |
| Koenigan | südlich von Cheribon, 550 m; |

Mittel-Java

Die im zentralen Teile Javas gesammelten Reptilien entstammen alle dem Umkreis der Orte Magelang, Parakan und Wonosobo. In den Tabellen werden sie durch (x), (xx) und (xxx) angedeutet:

Magelang (x): die mit dem Fundort Magelang bezeichneten Arten wurden in einem Umkreis von \pm 5 km

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

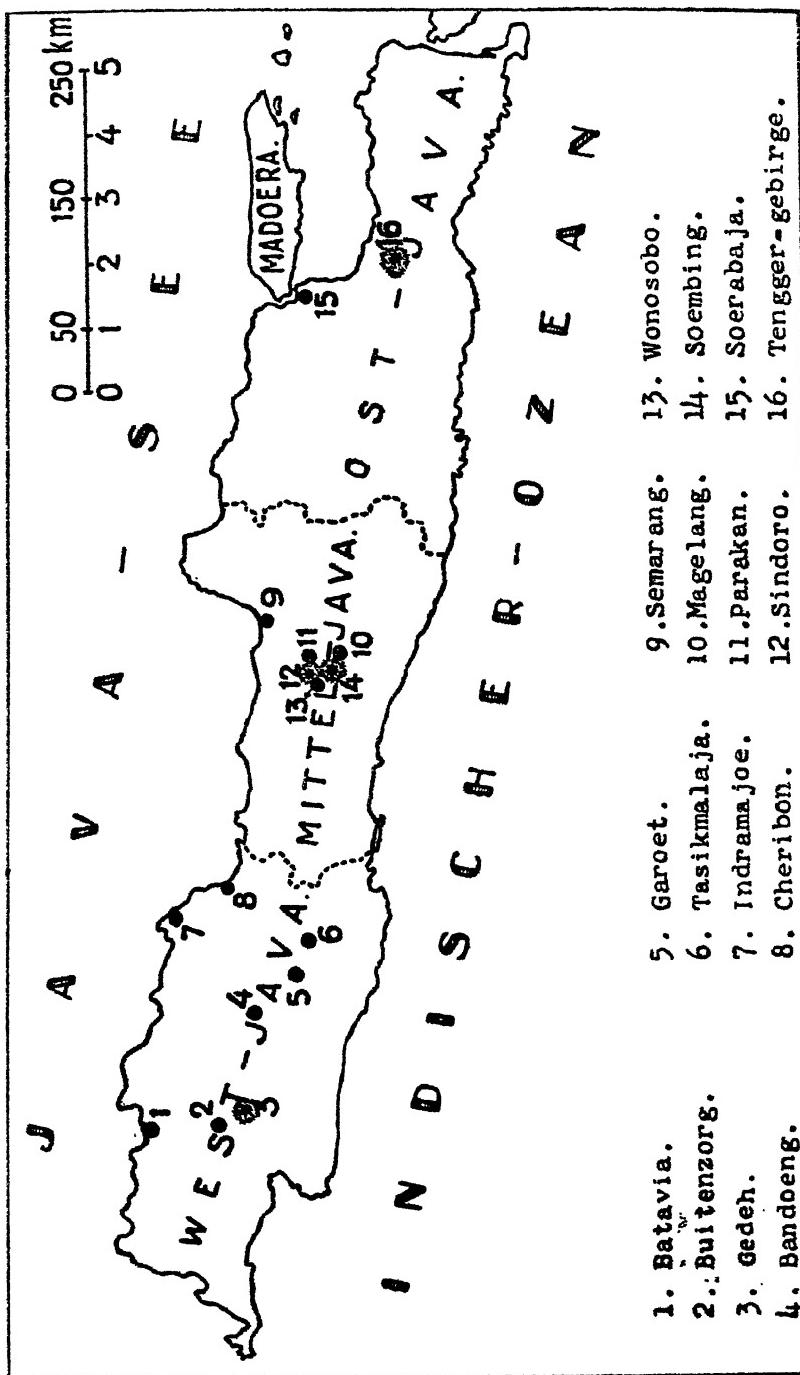


Fig. 1

von dieser kleinen Bergstadt erbeutet. Magelang liegt im Hügelland, \pm 390 m hoch. Das Material wurde zwischen 350 und 450 m Höhe gesammelt. Es handelt sich hier um eine ausgedehnte Reisfeldlandschaft, welche in ihrer Gesamtheit oder teilweise während des ganzen Jahres inundaert ist.

Parakan (xx) : dieses Bergdorf liegt 30 km nördlich von Magelang, \pm 750 m hoch. Das hier gesammelte Reptiliensmaterial entstammt einem Umkreis von \pm 10 km und einer Höhenlage von 750 bis 850 m. Auch hier handelt es sich um eine Reisfeldlandschaft, die wenigstens teilweise während des ganzen Jahres unter Wasser steht.

Wonosobo (xxx) : der Ort selbst liegt \pm 800 m hoch. Die hier gesammelten Arten und Individuen wurden in einem Umkreis von \pm 20 km gefangen und -soweit nicht speziell erwähnt- in einer Höhenlage von 600-900 m.

Kranggan: \pm 20 km nördlich von Magelang, \pm 480 m hoch.

Semarang: Nordküste von Mittel-Java.

Ost-Java

Nongkodjadjar: Tenggergebirge, \pm 1200 m.

INHALTS-ÜBERSICHT

Da die vorliegende Arbeit keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, wurden die Gattungen und Arten nicht nach ihrer systematischen Stellung, sondern vornehmlich nach dem Umfang und der Belangreichheit der Beobachtungen angeordnet.

Bezüglich der Nomenklatur trat mir die allgemein geltende Schwierigkeit gegenüber: die Unsicherheit. Ich versuchte diese, so gut es ging, aufzufangen. Viele Arten warten noch auf eine Revision und auf die Übereinstimmung der Systematiker.

SERPENTES

| | page |
|---|------|
| <i>Natrix vittata</i> (Linné) | 86 |
| " <i>subminiata subminiata</i> (Schlegel) | 98 |
| " <i>piscator piscator</i> (Schneider) | 105 |
| " <i>chrysarga chrysarga</i> (Schlegel) | 107 |
| " <i>trianguligera</i> (Boie) | 109 |
| <i>Ptyas mucosus</i> (Linné) | 110 |
| " <i>korros</i> (Schlegel) | 113 |
| <i>Elaphe flavolineata</i> (Reinwardt) | 115 |
| " <i>radiata</i> (Schlegel) | 115 |
| <i>Naja naja sputatrix</i> (Boie) | 116 |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

| | page |
|---|------|
| <i>Dendrophis pictus pictus</i> (Gmelin) .. | 118 |
| " <i>formosus formosus</i> (Boie) .. | 120 |
| <i>Amblycephalus carinatus carinatus</i> (Wagler) .. | 121 |
| <i>Aplopeltura boa</i> (Boie) .. | 122 |
| <i>Boiga multimaculata multimaculata</i> (Boie) .. | 123 |
| " <i>nigriceps nigriceps</i> (Günther) .. | 124 |
| " <i>dendrophila dendrophila</i> (Boie) .. | 124 |
| " <i>jaspidea</i> Duméril & Bibron .. | 124 |
| " <i>drapiezii</i> (Boie) .. | 126 |
| <i>Lycodon subcinctus</i> Boie .. | 128 |
| <i>Xenodermus javanicus</i> Reinhardt .. | 128 |
| <i>Calamaria linnaei</i> (Boie) .. | 129 |
| <i>Maticora intestinalis intestinalis</i> (Laurenti) .. | 130 |
| <i>Agkistrodon rhodostoma</i> Boie .. | 130 |
| <i>Python reticulatus</i> (Schneider) .. | 131 |
| " <i>curtus</i> Schlegel .. | 131 |
| <i>Macropisthodon flaviceps</i> (Duméril & Bibron) .. | 131 |
| <i>Calamaria virgulata</i> Boie .. | 132 |
| <i>Elapoides fuscus</i> (Boie) .. | 132 |
| <i>Gongylosoma baliodeirum</i> (Boie) .. | 132 |
| <i>Sibynophis geminatus</i> Boie .. | 132 |
| <i>Oligodon bitorquatus</i> (Boie) .. | 132 |
| <i>Lycodon aulicus capucinus</i> Boie .. | 132 |
| <i>Bungarus fasciatus fasciatus</i> (Schneider) .. | 132 |
| <i>Passerita prasina prasina</i> (Boie) .. | 133 |
| <i>Trimeresurus puniceus</i> (Boie) .. | 133 |
| " <i>gramineus</i> (Shaw) .. | 133 |
| <i>Psammodynastes pulverulentus</i> (Boie) .. | 133 |
| <i>Enhydris enhydris enhydris</i> (Schneider) .. | 134 |
| <i>Fordonia leucobalia leucobalia</i> (Schlegel) .. | 134 |
| <i>Homalopsis buccata</i> (Linné) .. | 134 |
| <i>Thalassophis anomalus</i> Schmidt .. | 134 |
| EMYDOSAURIA | |
| <i>Crocodylus porosus</i> Schneider .. | 134 |
| TESTUDINATA | |
| <i>Amyda cartilaginea</i> (Boddært) .. | 135 |
| <i>Callagur borneensis</i> (Schlegel & Müller) .. | 136 |
| <i>Malayemis subtrijuga</i> (Schlegel & Müller) .. | 136 |
| <i>Cyclemys dentata</i> (Gray) .. | 136 |
| <i>Chelonia mydas</i> (Linné) .. | 137 |
| GEKKONIDÆ | |
| <i>Gekko gecko</i> (Linné) .. | 138 |
| <i>Ptychozoon kuhli</i> Stejneger .. | 138 |
| <i>Hemiphyllodactylus typus</i> Bleeker .. | 138 |
| <i>Gymnodactylus marmoratus</i> Duméril & Bibron .. | 138 |

| | page |
|---|------|
| AGAMIDÆ | |
| <i>Calotes jubatus</i> Duméril & Bibron .. | 141 |
| " <i>tympanistriga</i> (Gray) .. | 141 |
| <i>Draco volans volans</i> Linné .. | 141 |
| " <i>fimbriatus</i> Kuhl .. | 141 |
| <i>Gonocephalus chamaeleontinus</i> (Laurenti) .. | 141 |
| VARANIDÆ | |
| <i>Varanus salvator</i> (Laurenti) .. | 142 |
| LACERTIDÆ | |
| <i>Takydromus sexlineatus</i> Daudin .. | 142 |
| SCINCIDÆ | |
| <i>Mabuya multifasciata multifasciata</i> (Kuhl) .. | 142 |
| <i>Lygosoma temminckii</i> (Duméril & Bibron) .. | 143 |
| " <i>sanctum</i> Duméril & Bibron .. | 143 |

I. MATERIAL**SERPENTES****Natrix vittata** (Tafel VI. Fig. 1-6)

Von den Vertretern des Genus *Natrix* liegen von allen 5 javanischen Arten Beobachtungen vor. Wohl ist für Java noch eine 6. Art, *Natrix chrysargoides*, genannt; doch meine ich, dass diese auf Java überhaupt nicht vorkommt und von der Faunenliste zu streichen ist.

Im Zusammenhang mit ihrer Häufigkeit in den Reisfeldern lieferten *N. vittata* und *N. subminiata* weitaus das meiste Material, so dass ihr Beitrag zur Fortpflanzungsgeschichte der malaiischen Reptilien gegenwärtig der vollständigste ist. Immerhin bleiben auch noch bei diesen zwei Arten einige Fragen unvollständig beantwortet.

So wie die unten folgenden Tabellen darlegen, umfasst das Gelege von *Natrix vittata* 3-11 Eier. 47 in der freien Natur angestellte Beobachtungen ergaben folgendes Resultat:

| Anzahl Eier | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----------------------|--------|---------|----------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Anzahl Beobachtungen | 1 (2%) | 5 (11%) | 17 (36%) | 7 (15%) | 6 (13%) | 5 (11%) | 1 (2%) | 3 (6%) | 2 (4%) |

Das aus 5 Eiern bestehende Gelege überwiegt deutlich. Es steht mit 36% an der Spitze der Reihe. Darauf folgen 6 mit 15%, 7 mit 13%, 4 und 8 mit 11%. Die aus 3, 9, 10 und 11 Eiern bestehenden Gelege sind als Ausnahmen aufzufassen.

Die Eier von *N. vittata* sind weichschalig, die Hüllen dünn, zart, einigermassen pergamentartig, glatt, manchmal aber mit

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

kleinen, rundlichen Substanzdefekten bedeckt (Fig. 3). Mitunter sind die Eier nach der Ablage schlaff und nehmen ihre volle, ovale Gestalt erst nach einigen Tagen durch Imbibition an.

BEFRUCHTUNG IN DER FREIEN NATUR

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittl. ches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlüpf- fens | Anzahl Schla- gen ausge- schleppt | Länge der frisch ausge- schlüpften Schlangen in mm |
|--------------------------|-------------|---|---|-------------------------------------|---|--|
| <i>Mittel—Java</i> | | | | | | |
| 1- 8-'34 | 9 xx | 22 x 11; 24 x 11; 25, 5 x 10; 20 x 10, 5; | .. | 18- 9-'34 | 5 | 135—150 |
| 20-10-'34 | 11 xx | .. | .. | 13-12-'34 | 8 | .. |
| 24-10-'34 | 6 xx | 21 x 10, 5; 20 x 11; 21 x 11; 22 x 11; 19 x 11; | 1,43 | .. | .. | .. |
| 7-11-'34 | 5 xx | 21 x 10; 20 x 9, 5; 20 x 10, 21 x 10; 22 x 9, 5; | 1,31 | 30-12-'34 | 5 | .. |
| 28-11-'34 | 7 xx | .. | .. | 19- 1-'35 | 3 | .. |
| 1 | 8 xx | .. | .. | 10- 1-'35 | 5 | .. |
| 14-12-'34 | 7 xx | 20 x 10; 20 x 10; 20 x 10; 22 x 10; 22 x 10; 21 x 10; 23 x 10; | 1,40 | 30- 1-'35 | 6 | 160 |
| 23-12-'34 | 7 xx | 23 x 11; 23 x 11; 24 x 12; 24 x 12; 23 x 12; 24 x 11; 24 x 12; | 1,85 | 8-11-'35 | 7 | .. |
| 23-12-'34 | 5 xx | 22 x 12; 26 x 11; 26 x 11; | 1,74 | .. | .. | .. |
| 23-12-'34 | 6 xx | 23 x 11; 23 x 11; 22 x 10; | 1,46 | .. | .. | .. |
| 23-12-'34 | 10 xx | .. | .. | .. | .. | .. |
| 21- 1-'35 | 11 xx | 22 x 11; 22 x 11; 21 x 11; 20 x 11; 20 x 11; 20 x 10, 5; 20 x 10, 5; | 1,38 | 6- 3-'35 | 9 | 144 |
| 22- 1-'35 | 5 xx | 25 x 11; 23 x 11; 23, 5 x 10; 23 x 10, 5; 22 x 11; | 1,53 | 10- 3-'35 | 1 | 151 |

1. Gelege im Freien gefunden.

F. KOPSTEIN

BEFRUCHTUNG IN DER FREIEN NATUR

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft | Länge der frisch ausgeschlüpften Schlangen in mm |
|--------------------|-------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|--|
| <i>Mittel—</i> | | | | | | |
| <i>Java</i> | | | | | | |
| 12- 2-'35 | 6 xx | .. | .. | .. | .. | .. |
| 12- 3-'35 | 5 xx | .. | .. | .. | .. | .. |
| 26- 3-'35 | 8 xx | 23 x 11; 23 x 11; 23 x 11; 23 x 11; 23 x 11; 22 x 11; 22 x 10, 5; 22, 5 x 11; | 1,65 | 13- 5-'35 | 8 | 161 |
| 5- 5-'35 | 5 xx | 25 x 11; 25 x 11; 25 x 11; 23, 5 x 11; 24 x 11; | 1,92 | 23- 6-'35 | 4 | 162—170 |
| 31- 5-'35 | 5 xx | 21 x 11; 21 x 11, 5; 19 x 11, 5; | 1,42 | 30- 7-'35 | 2 | 145—147 |
| 25- 9-'35 | 5 x | .. | .. | 11-11-'35 | 2 | 156—160 |
| 9- 1-'36 | 7 xx | 24 x 10; 21 x 10, 22 x 10; | 1,61 | 26- 2-'36 | 7 | 157—167 |
| 3- 2-'36 | 6 x | 20 x 10, 5; 20, 5 x 11; 22 x 10; 21 x 10; 21 x 10, 5; | 1,27 | 22- 3-'36 | 4 | 130—148 |
| 18- 2-'36 | 6 x | 20 x 11; 22 x 10, 5; 20 x 11; 26 x 9, 5; 20 x 10, 5; 20 x 10; | 1,42 | 7- 4-'36 | 3 | 130—135 |
| 13- 3-'36 | 5 x | 28 x 11; 23 x 12; 23, 5 x 12; 23 x 11; 23, 5 x 11; | 1,95 | 22- 4-'36 | 5 | 166—172 |
| 3- 4-'36 | 7 x | .. | .. | 20- 5-'36 | 6 | 153—166 |
| 5- 4-'36 | 6 x | 23 x 11, 5; 23 x 12; 25 x 11, 5; 22 x 11; 23 x 11; 23, 5 x 11; , | 1,74 | 23- 5-'36 | .. | 159—172 |
| 15- 4-'36 | 6xxxx | 23 x 11; 23 x 11; 23 x 11; 22 x 11; 23 x 11; 24 x 11; | 1,76 | 3- 6-'36 | 2 | 140—152 |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

BEFRUCHTUNG IN DER FREIEN NATUR

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Massa der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft | Länge der frisch ausgeschlüpften Schlangen in mm |
|--------------------|-------------|---|--|-------------------------|--------------------------------|--|
| <i>Mittel—Java</i> | | | | | | |
| 15. 5. '36 | 5 xx | 21 x 10; 21 x 10; 20, 5 x 10; 21 x 10; 21 x 10, 5; | 1,33 | 1. 7.'36 | 5 | 143—154 |
| 24. 5.'36 | 4 x | 21 x 9, 5; 20, 5 x 10; 21 x 9, 5; 21 x 10; | 1,22 | 16. 7.'36 | 1 | .. |
| 31. 5.'36 | 8 x | 21 x 11; 21 x 11; 21 x 11, 21, 5 x 11; 20, 5 x 10; | 1,44 | 24. 7.'36 | 8 | .. |
| 16. 6.'36 | 4 xx | 24, 5 x 10; 23 x 10; 25 x 11; 24 x 10; | 1,56 | 6. 8.'36 | 3 | 154—165 |
| 16. 6.'36 | 3 xx | 27 x 10, 26 x 10, 5; 26 x 10; | 1,74 | 6. 8.'36 | 3 | 164—167 |
| 2. 7.'36 | 5 x | 24 x 11, 5; 23, 5 x 12; 24, 5 x 11, 5; 25, 5 x 11, 5 23 x 12; | 2,03 | 20. 8.'36 | 3 | 142—150 |
| <i>Ost—Java</i> | | | | | | |
| 25. 2.'35 | 4 | 27 x 10; 24 x 10; 26 x 10, 5; 24 x 9, 5; | 1,42 | 13. 4.'35 | 4 | 170 |
| | 1 | 7 | .. | 28. 4.'35 | 5 | 167—176 |
| <i>West—Java</i> | | | | | | |
| 20. 2.'271 | 10 | . | . | .. | .. | .. |
| 24. 5.'28 | 8 | . | .. | 22/23.6.'28 | 8 | 157 |
| 20. 7.'281 | 8 | .. | .. | 15/16.8.'28 | 8 | 160 |
| 14. 2.'31 | 4 | . | .. | 26/27.3.'31 | 4 | 164—174 |
| 21. 2.'31 | 10 | .. | .. | .. | 10 | 164—174 |

¹ Gelege im Freien gefunden.

F. KOPSTEIN

BEFRUCHTUNG IN DER GEFANGENSCHAFT

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupffens | Anzahl Schlangen ausge schlüpft | Länge der frisch ausgeschlüpften Schlangen in mm |
|--------------------|-------------|--|--|--------------------------|---------------------------------|--|
| <i>Mittel—Java</i> | | | | | | |
| 3- 5-'35 | 8 xx | 25 x 12; 23 x 10, 5; 22, 5 x 11; 24 x 10; 25 x 11; 21 x 11; | 1,61 | 23- 6-'35 | 7 | 158—163 |
| 27- 9-'35 | 6 xx | 24 x 11; 24 x 12; 22, 5 x 12, 5; 25 x 11, 5 23 x 11; 21, 5 x 12; | 1,91 | 18-11-'35 | 6 | .. |
| 24-11-'35 | 4 xx | 22 x 12; 26, 5 x 11; | 1,91 | 8- 1-'36 | 3 | 168—170 |
| 24-11-'35 | 4 xx | 26 x 11; 26 x 10; 27 x 10, 5; 26 x 11; | 1,87 | 12- 1-'36 | 4 | 165—171 |
| 8-12-'35 | 6 xx | 21 x 10, 5; 21 x 10; 22 x 10; 22 x 10; 20 x 10; 21, 5 x 10, 5; | 1,51 | 27- 1-'36 | 6 | 156—163 |
| 10-12-'35 | 4 xx | 25 x 10; 27 x 10; 28 x 11; 29 x 11; | 1,82 | 1- 2-'36 | 4 | 157—180 |
| 10-12-'35 | 5 xx | 22 x 10; 22, 5 x 10, 5; 24 x 10, 5; 24 x 10; 23 x 10; | 1,62 | 2- 2-'36 | 5 | 165—173 |
| 26-12-'35 | 5 xx | 24 x 11; 25 x 11; 25 x 11; 24 x 11; 25 x 11; | 1,70 | 18- 2-'36 | 4 | 162—166 |
| 29-12-'35 | 5 xx | 23 x 11; 22 x 11; 23 x 11; 23, 5 x 11, 5; 22 x 11, 5; | 1,71 | 17- 2-'36 | 3 | 154—163 |
| 6- 1-'36 | 5 xx | 25 x 10, 5; 23 x 10; 23 x 10, 5; 24 x 10, 5; 22 x 10, 5; | 1,59 | 3- 3-'36 | 4 | .. |
| 7- 1-'36 | 4 xx | 28 x 10; 29 x 10, 5; 27 x 10, 5; 26 x 11; | 1,98 | 2- 3-'36 | 1 | 146 |
| 17- 1-'36 | 4 xx | 24 x 10; 25, 5 x 10; | 1,80 | .. | .. | .. |
| 28- 1-'36 | 3 xx | 23 x 10; 20, 5 x 10; 23, 5 x 10; | 1,43 | .. | .. | .. |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

BEFRUCHTUNG IN DER GEFANGENSCHAFT

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupfens | Anzahl Schlangen, die ausge schlüpft | Länge der frisch ausgeschlüpften Schlangen in mm |
|--------------------|-------------|---|--|-------------------------|--------------------------------------|--|
| <i>Mittel—Java</i> | | | | | | |
| 28. 1.-'36 | 3 xx | 31, 5 x 9; 30, 5 x 9; 30 x 10; | 1,79 | 22. 3.-'36 | 2 | 166—167 |
| 20. 2.-'36 | 6 xx | . | .. | 10. 4.-'36 | 5 | 155—166 |
| 4. 3.-'36 | 3 xx | 23 x 10, 5; 24 x 12; 23, 5 x 11, 5, | 1,79 | .. | .. | . |
| 9. 3.-'36 | 3 xx | 33 x 10; 31 x 10, 31 x 9; | 1,98 | 29. 4.-'36 | 2 | . |
| 23. 3.-'36 | 6 xx | 24 x 12; | 1,73 | 12. 5.-'36 | 5 | 164—172 |
| 18. 4.-'36 | 3 xx | 31 x 10, 5; 29 x 11; 29 x 11, | 1,80 | 7. 6.-'36 | 3 | 170—173 |
| 22. 4.-'36 | 7 xx | . | .. | 14. 6.-'36 | 6 | 156—168 |
| 15. 5.-'36 | 3 xx | 25 x 12; 23 x 12; 23, 5 x 12, 5; | 1,80 | .. | .. | . |
| 19. 6.-'36 | 3 xx | 23 x 11; 21, 5 x 12; 22 x 11, 5, | 1,98 | .. | .. | .. |
| 22.10.-'36 | 5 xx | 23, 5 x 11, 23, 5 x 10; 23 x 10; 21 x 11; 23 x 11; | 1,78 | 9-12.-'36 | 3 | .. |
| 21.11.-'36 | 4 xx | 27 x 10; 27, 5 x 10; 27, 5 x 10; | 1,92 | .. | .. | .. |

Die Masse unterliegen beträchtlichen Schwankungen u.zw. die Länge wesentlich mehr als der Durchmesser, der von den Massen des Geburtsweges abhängig ist. Die Entwicklung in der Längsrichtung aber stösst logischerweise auf geringere räumliche Beschränkung.

123 *vittata*-Eier, welche von in der freien Natur befruchteten Weibchen gelegt wurden, zeigten eine Länge von 19 bis 28 mm. Die Frequenz der verschiedenen Dimensionen demonstriert die folgende Tabelle:

| Länge der Eier in mm | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|----------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| Frequenz unter 123 Beobachtungen | 2x | 18x | 23x | 18x | 25x | 17x | 8x | 9x | 2x | 1x |

Diese 123 Eier waren 39 mal 10 mm, 67 mal 11 und 17 mal 12 mm breit.

F. KOPSTEIN

Zum Vergleich wollen wir nun 84 Eier untersuchen, welche von in der Gefangenschaft befruchteten Weibchen gelegt wurden:

| Länge der Eier in mm | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
|---------------------------------|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Frequenz unter 84 Beobachtungen | 1x | 5x | 11x | 16x | 17x | 9x | 5x | 5x | 4x | 4x | 1x | 4x | 1x | 1x |

Der Durchmesser betrug bei dieser Gruppe 3 mal 9 mm, 26×10 , 39×11 , 14×12 und 2×13 mm.

Der Vergleich der beiden Tabellen ergibt, dass die im Laboratorium gezeugten Eier grösser sind (20–33 mm) als jene aus der freien Natur (19–28 mm). Dasselbe Ergebnis liefert die perzentuelle Berechnung:

| Länge der Eier in mm | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nach Beobachtungen in der freien Natur (in %) | 1.6 | 14.6 | 18.7 | 14.6 | 20.3 | 13.8 | 6.5 | 7.8 | 1.6 | 0.8 | ... | ... | ... | ... | ... |
| In der Gefangenschaft (in %) | ... | ... | 1.2 | 5.9 | 18 | 19 | 20.2 | 10.7 | 5.9 | 5.9 | 4.8 | 4.8 | 1.2 | 4.8 | 1.2 |

Hiermit im Zusammenhang ist auch das Gewicht der in der Gefangenschaft befruchteten Eier grösser als jenes aus der freien Natur. Ersteres beträgt bei 84 Beobachtungen durchschnittlich 1.77 g, letzteres bei 123 Beobachtungen 1.57 g.

Eine der biologisch interessantesten Fragen ist jene nach dem Zusammenhang zwischen Jahreszeit und Fortpflanzung. Zu ihrer Beantwortung wollen wir die zur Verfügung stehenden Angaben chronographisch ordnen:

| Beobachtungen in der freien Natur | Anzahl Gelege in den Monaten | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|---------|------|-------|-----|------|------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
| West-Java .. | .. | 2 | .. | .. | 1 | .. | 1 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Mittel-Java .. | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 |
| Ost-Java .. | 1 | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| total .. | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 |
| Beobachtungen in der Gefangenschaft (Mittel-Java) .. | 5 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | .. | .. | 1 | 1 | 3 | 5 |

Wir ersehen hieraus, dass die meisten Gelege in die Zeit der tropischen Regen fallen¹. Mitten in der Trockenzeit, welche in dem untersuchten Gebiete Mittel-Javas vornehmlich in die Monate Juli/September fällt, wurden die wenigsten Gelege gefunden. Bei der grossen Empfindlichkeit der im allgemeinen weichschaligen Schlangeneier gegenüber Austrocknen ist es begreiflich, dass die in der Sawahlandschaft² lebenden Arten in jenen Monaten, in welchen die Felder trocken liegen, weniger häufig zur Fortpflanzung schreiten. In den künstlich bewässerten Gebieten aber und an den stets feuchten Waldgrenzen besteht für die dort lebenden Arten oder Individuen stets Gelegenheit, ihre Eier in einem entsprechend feuchten Versteck zu deponieren.

Die Eier von *N. vittata* werden meist in der Nähe der Reisfelder gelegt u.zw. in Erdspalten oder Höhlen, wo das Gelege vor Austrocknung geschützt ist.

Das Alter, in welchem die Geschlechtsreife eintritt, wurde in einem Beispiel mit 13, in einem zweiten mit 10½ Monaten bestimmt u.zw. sowohl für die Männchen als auch für die Weibchen.

Von 2 Weibchen, welche am 13. Dezember 1934 [zusammen mit 3 aus demselben Gelege stammenden Männchen] ausschlüpften, legte eines am 17. Januar 1936 vier Eier, von welchen sich 2 als unbefruchtet erwiesen. Die beiden befruchteten Eier massen 24 × 10, resp. 25·5 × 10 mm und wogen per Ei 1·8 g. Beide Eier gingen zugrunde.

Diese 2 Weibchen legten später noch die folgenden Eier:

- (b) am 28. Januar 1936 drei Eier: 31·5 × 9, 30·5 × 9 und 30 × 10 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1·79 g. Aus diesem Gelege schlüpften am 22. März, also nach 54 Tagen, zwei Schlangen aus;
- (c) am 20. Februar 1936 sechs Eier, wovon am 10. April, nach einer 50 tägigen Inkubation, 5 Schlangen ausschlüpften;
- (d) am 9. März 1936 drei Eier: 33 × 10, 31 × 10 und 31 × 9 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1·98 g. Hiervon schlüpften am 29. April, nach 51 Tagen, 2 Exemplare aus;
- (e) am 23. März 1936 sechs Eier von 24 × 12 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1·73 g, wovon am 12. Mai, nach 50 Tagen, 5 Schlangen ausschlüpften;

1. Vergl. die Tabellen der meteorologischen Wahrnehmungen in der Zusammenfassung.

2. Sawah = Reisfeld.

- (f) am 18. April 1936 drei Eier: 31×10.5 , 29×11 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.8 g. Die 3 Jungen schlüpften am 7. Juni, also nach 50 Tagen, aus;
- (g) am 22. April 1936 sieben Eier, wovon am 14. Juni, nach 53 Tagen, 6 Exemplare ausschlüpften; Hiernach folgte eine Pause von 6 Monaten, welche wahrscheinlich damit zu erklären ist, dass in der Trockenzeit das Fortpflanzungsgeschäft still steht oder wesentlich vermindert ist;
- (h) am 22. Oktober 1936 legte eines der Weibchen neuerdings 5 Eier: 23.5×11 , 23.5×10 , 23×10 , 21×11 , 23×11 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.78 g. Aus diesem Gelege schlüpften am 9. Dezember, nach 48 Tagen, 3 Schlangen aus;
- (i) das 2. Weibchen legte am 21. November 1936 vier Eier: 27×10 , 27.5×10 und 27.5×10 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.92 g. Aus diesem Gelege schlüpften am 7. Jänner 1937, nach einer Inkubation von 47 Tagen, 3 Exemplare aus;
- (k) das sub (h) genannte Weibchen legte darauf am 27. Dezember 1936 zwei Eier: 28×10 und 27.5×10 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.91 g¹.
- (l) das zweite, sub (i) genannte Weibchen legte am 28. Dezember 1936 sieben Eier: 22×11 , 22×11 , 25×11 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.86 g¹. Dass diese beiden Weibchen nach der Produktion von 6 Gelegen zwischen dem 28. Jänner und 22. April 1936 (also während der Regenzeit) bis zur folgenden Regenperiode keine Eier legten, im Oktober aber (mit dem Eintritt der neuen Regenzeit) wiederum zur Fortpflanzung schritten, spricht in hohem Masse für eine nicht zufällige Pause während der Trockenzeit. Vom 22. Oktober bis zum 28. Dezember 1936 produzierten diese 2 Weibchen neuerlich 4 Gelege.

Vom 17. Jänner bis zum 28. Dezember 1936, also im Laufe eines Jahres (im Jänner 1937 wurden keine Eier gelegt), legten diese beiden Weibchen 11 mal Eier. Da vom 22. April bis zum 22. Oktober, 6 Monate lang, keine Eier gelegt wurden, ergibt dies pro Weibchen $5\frac{1}{2}$ Gelege während eines halben Jahres. Das Intervall zwischen je 2 Gelegen betrug durchschnittlich 36 (30-57) Tage.

¹. Beobachtung beim Niederschreiben dieser Zeilen nicht abgeschlossen.

Über die Dauer der Trächtigkeit stehen gegenwärtig mehrere Angaben zur Verfügung. Die Zeit, welche zwischen Konzeption und Eiablage verläuft, lässt sich u.a. aus dem Termin rekonstruieren, welcher zwischen Fang und Eiablage verstreicht. Er betrug bei 32 Beobachtungen maximal 37 Tage. Dies stimmt mit in der Gefangenschaft gemachten Beobachtungen überein, wo die Kopulation kurz nach der Ablage eines Geleges beobachtet wurde und die neuen Gelege nach durchschnittlich 36 Tagen folgten. Eine genauere Beantwortung der Frage stiess auf unerwartete Schwierigkeiten; es gelang mir nämlich, an einigen Beispielen zu beweisen, dass das Sperma im Genitaltrakt des Weibchens lange Zeit bewahrt wird und hier seine Fähigkeit der Besamung behält¹. *Es muss also keineswegs jedem Gelege eine Kopulation vorausgehen.*

Diese Feststellung wurde zum erstenmale bei *N. vittata* gemacht. Ein am 12. März 1935 bei Parakan gefangenes Weibchen legte am 26. März 8 Eier (23×11 , 22×10.5 , 23×11 , 23×11 , 22×11 , 23×11 , 23×11 , 22.5×11). Diese wogen durchschnittlich 1.65 g. Das Gelege kam am 13. Mai, nach 48 Tagen, aus. Dieses Weibchen, welches allein in einem Terrarium lebte, lieferte eine herpetologisch gänzlich neue Beobachtung. Es legte nämlich, trotz der Isolation, am 3. Mai wiederum 8 Eier (25×12 ; 23×10.5 ; 22.5×11 ; 24×10 ; 25×11 ; 21×11), mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.61 g. Aus diesem Gelege schlüpften am 23. Juni, nach 51 Tagen, 7 Schlangen aus. Das Sperma war also im Geschlechtsapparat des Weibchens bewahrt geblieben und hatte hier seine Besamungsfähigkeit behalten.

Dadurch aufmerksam gemacht, wurden mehrere *vittata*-Weibchen isoliert und tatsächlich konnte diese Beobachtung bald bestätigt werden. Ein am 3. Mai 1935 gefangenes Weibchen legte am 31. Mai 5 Eier, wovon 3 befruchtet waren (21×11 ; 19×11.5 ; 21×11.5 , mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.42 g.). Hiervon schlüpften am 30. Juli, nach 60 Tagen, 2 Schlangen aus, welche 145 und 147 mm massen. Dasselbe Weibchen legte am 27. September 1935 6 Eier (24×11 ; 24×12 ; 22.5×12.5 ; 25×11.5 ; 23×11 ; 21.5×12), mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.91 g. Am 18. November, nach 52 Tagen, schlüpften alle 6 Schlangen aus. Auch weiterhin legte dieses isoliert gehaltene Weibchen in Intervallen von 4-5 Wochen stets wieder befruchtete Eier, welche aber alle in einem frühen Entwicklungsstadium zugrunde gingen. So legte es am 28. Januar 1936 drei Eier (23×10 ; 20.5×10 ; 23.5×10 , mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.43 g).

1. Die diesbezüglichen physiologisch-histologischen Untersuchungen sind noch in Bearbeitung.

F. KOPSTEIN

Diese gingen in einem Stadium, in welchem die Embryonen \pm 20 mm lang waren, zugrunde.

Hierauf wurden am 4. März 3 Eier gelegt (23×10.5 ; 24×12 ; 23.5×11.5 , mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.79 g). Auch dieses Gelege ging in einem frühen Empryonalstadium zugrunde.

Einen Monat später, am 5. April, wurden 5 unbefruchtete Eier gelegt.

Wieder einige Wochen später, am 15. Mai, wurden 3 unbefruchtete und 3 befruchtete Eier gelegt (25×12 , 23×12 , 23.5×12.5 ; durchschnittlich wogen diese Eier 1.8 g). Auch dieses Gelege gelangte nicht zur Reife. Am 20. Juni erwiesen sich alle Embryonen abgestorben.

Dasselbe Schicksal hatte ein (ebenfalls aus 3 unbefruchteten und 3 befruchteten Eiern bestehendes) Gelege vom 19. Juni. Die 3 befruchteten Eier massen 23×11 , 21.5×12 , 22×11.5 mm und wogen per Ei 1.98 g. Auch hier gingen die Embryonen zugrunde.

Am 25. Juli legte dasselbe Weibchen 5 unbefruchtete und 1 befruchtetes Ei von 24.5×12.5 mm und 2.21 g Gewicht. Auch dieses Ei gelangte nicht zur Reife. Das letzte Gelege vom 10. Jänner 1937 erwies sich als unbefruchtet. Hierauf wurde das Exemplar zur histologischen Untersuchung getötet.

Es hat also den Anschein, dass das Sperma nach der Besamung des Geleges vom 27. September seine physiologischen Eigenschaften zum Teil eingebüßt hatte.

Ich will diese, bei Reptilien noch nicht beschriebene Form der geschlechtlichen Fortpflanzung *Amphigonia retardata* benennen. Wir werden ihr später auch noch bei anderen Arten begegnen.

Die Entwicklung der Keimlinge eines und desselben Geleges vollzieht sich beinahe stets in der gleichen Frist. Meist erblicken alle Jungen am selben Tag das Licht der Welt. Bei *N. vittata* betrug die Inkubationszeit im Laboratorium, bei Zimmertemperatur, 40–60 Tage:

Entwicklungsduer in Tagen

| 40 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 57 | 60 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1x | 1x | 1x | 1x | 8x | 4x | 7x | 5x | 2x | 3x | 5x | 2x | 2x | 1x | 1x |

Durchschnittlich betrug die Entwicklungsduer der *vittata*-Eier bei 44 Beobachtungen 50 Tage.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

Das Ausschlüpfen steht mit der Tageszeit in keinem Zusammenhang und erfolgt ebenso bei Tag als bei Nacht.

Die Länge der neugeborenen Schlangen betrug bei 45 Männchen 142–180, bei 60 Weibchen 130–176 mm:

| mm | ♂ | ♀ | mm | ♂ | ♀ | mm | ♂ | ♀ | mm | ♂ | ♀ |
|-----|----|----|-----|----|---|-----|---|---|-----|----|----|
| 130 | .. | 2 | 148 | .. | 2 | 160 | 1 | 3 | 170 | 2 | 1 |
| 133 | .. | 1 | 150 | .. | 1 | 161 | 2 | 2 | 171 | 3 | 1 |
| 135 | .. | 1 | 152 | .. | 1 | 162 | 1 | 2 | 172 | 1 | 1 |
| 138 | .. | 1 | 153 | .. | 1 | 163 | 1 | 2 | 173 | 2 | .. |
| 140 | .. | 1 | 154 | 1 | 2 | 164 | 1 | 1 | 176 | .. | 2 |
| 142 | 1 | .. | 155 | 1 | 1 | 165 | 4 | 2 | 180 | 1 | .. |
| 143 | 1 | .. | 156 | 2 | 3 | 166 | 5 | 8 | .. | .. | .. |
| 145 | 1 | 1 | 157 | .. | 2 | 167 | 3 | 7 | .. | .. | .. |
| 146 | 1 | .. | 158 | 2 | 1 | 168 | 5 | 2 | .. | .. | .. |
| 147 | .. | 1 | 159 | 1 | 3 | 169 | 2 | 1 | .. | .. | .. |

Die durchschnittliche Länge der 45 neugeborenen Männchen betrug 164, jene der 60 Weibchen 156 mm. Während beim Ausschlüpfen die Männchen etwas länger sind, übertreffen vom 2. Monat an die Weibchen die Männchen an Grösse. Vollkommen erwachsene Weibchen sind stets länger als die Männchen. Im Alter von 1 Jahr betrug die durchschnittliche Länge von 4 Männchen 454, jene von 6 Weibchen 532 mm.

| Alter | Länge in mm | |
|--------|-----------------|----------------------------|
| | ♂ | ♀ |
| 6 Tage | | |
| 12 " | .. | |
| 15 " | .. | 207 |
| 27 " | .. | 182 |
| 28 " | 183 | .. |
| 29 " | 186 | .. |
| 31 " | .. | 192 |
| 48 " | 290 | |
| 53 " | 263 | 288,297 |
| 106 " | 312 | |
| 128 " | .. | 353 |
| 130 " | .. | 347 |
| 1 Jahr | 411,460,471,472 | 520,520,532 537,540,545 |
| 2 " | 446,477,485 | .. |

Das Gewicht der frisch ausgeschlüpften Schlangen schwankt von 1.23 bis 1.67 g und beträgt durchschnittlich 1.44 g.

Das Geschlechtsverhältnis der neugeborenen *N. vittata* lautete bei 105 Exemplaren 43 % ♂ : 57 % ♀. Bei 83 gefangenen, erwachsenen Schlangen betrug es 31 % ♂ : 69 % ♀, also eine kleine Verschiebung zugunsten der Weibchen.

Natrix subminiata subminiata (Tafel VII. Fig. 8 und 9).

Die Eizahl betrug bei 12 Gelegen von frisch gefangenen subminiata-Weibchen 5–11. Wenn wir 3 Präparate, bei welchen sich 9, 11, 11 Eier in den Ovidukten befanden, dazurechnen, so wurde die Zahl 5...2 mal festgestellt, 7...4 mal, 8...1 mal, 9...4 mal, 10...1 mal und 11...3 mal. Durchschnittlich bestand das *subminiata*-Gelege aus 8,3 Eiern.

Merkwürdigerweise war bei dieser Art die Zahl der Eier bei in der Gefangenschaft befruchteten Weibchen wesentlich grösser. Selbst wenn wir ein aus 17 Eiern bestehendes Gelege ausser Betracht lassen, da es möglicherweise von 2 verschiedenen Weibchen stammte, so ergeben die übrigen Gelege noch stets einen Durchschnitt von 11,2. Bei *N. vittata* lag dieses Verhältnis gerade umgekehrt: dort hatten die im Freien befruchteten Weibchen durchschnittlich 6,3 und jene aus der Gefangenschaft 4,5 Eier.

Die *subminiata*-Eier haben ähnlich jenen von *N. vittata* dünne Schalen, welche einigermassen pergamentartig, glatt und meist prall gefüllt sind. Die in der freien Natur befruchteten Eier messen 17,5 bis 27 (durchschnittlich 21,9 mm), bei einem Durchmesser von 11–15 (durchschnittlich 12,9 mm). Bei den in der Gefangenschaft gezeugten Eiern betrug die Länge 18–25 (durchschnittlich 20,3 mm), der Durchmesser 12–14,5 (durchschnittlich 13,5 mm). Während also die in der Gefangenschaft gezüchteten *N. vittata*-Gelege kleiner sind als jene aus der freien Natur, die Eier selbst aber grösser und schwerer, sehen wir bei *N. subminiata* gerade umgekehrt in der Gefangenschaft grössere Gelege, welche aber aus etwas kleineren und leichteren Eiern bestehen.

Das Gewicht betrug bei Eiern aus der freien Natur 1,73 bis 2,9 (durchschnittlich 2,21 g), in der Gefangenschaft 1,74 bis 2,44 (durchschnittlich 2,16 g).

Wenn wir die 12 Gelege der Jahreszeit nach betrachten, so finden wir sie folgendermassen auf die verschiedenen Monate verteilt:

| | | | |
|---------|---|-----------|---|
| Januar | — | Juli | 3 |
| Februar | 1 | August | 4 |
| März | — | September | — |
| April | — | Oktober | 1 |
| Mai | 1 | November | 1 |
| Juni | 1 | Dezember | — |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Die einzelnen Zahlen sind zu klein, um sie mit den meteorologischen Verhältnissen in kausalen Verband zu bringen. Wir können vorläufig bloss feststellen, dass im Gegensatz zu *N. vittata* viele *subminiata*-Gelege gerade in die trockensten Monate fallen. Wie bereits erwähnt, könnte dies mit der künstlichen Bewässerung der Reisfelder im Wohngebiet der gesammelten Exemplare zusammen hängen.

Die Beobachtungen aus der Gefangenschaft können bei *N. subminiata* nicht zum Vergleich herangezogen werden, da sie bloss in den Monaten Juli–Dezember angestellt wurden, sich also nicht über ein ganzes Jahr erstreckten. Dagegen gelang es bei *N. subminiata*, die Fortpflanzung ziemlich vollständig zu erforschen.

Am 26. Mai 1936 wurden 3 Weibchen, welche am 2. Dezember 1934 ausgeschlüpft waren, mit einem Männchen zusammengebracht, das am 28. April 1935 ausgekrochen war. Diese 3 Weibchen, welche seit ihrem 3. Monat isoliert gehalten wurden, waren zu diesem Zeitpunkt $1\frac{1}{2}$ Monate alt, das Männchen 13 Monate. Die Weibchen stammten aus jenem Gelege, welches weiter unten in dem Absatz über *Amphigonia retardata* besprochen werden wird. Die Mutter war jene Schlange, welche nach einer *einmaligen* Befruchtung am 9. Juli, 2. Oktober und 15. November 1934, also dreimal, befruchtete Eier gelegt hatte.

F. KOPSTEIN

BEFRUCHTUNG IN DER FREIEN NATUR

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Massen der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft |
|--------------------|-------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|
| 9-7-'34 | 5 xx | 20,5 x 12; 21 x 12; 20 x 12; 23 x 12; 22 x 12; | 1,9 | .. | .. |
| 19-8-'34 | 8 xx | 22,5 x 14; 24 x 13; 22 x 13; 22 x 13; 21 x 14; 20 x 13; 26 x 13; 22,5 x 13; | 2,35 | 16/19-10-34 | 8 |
| 2-10-'34 | 7 xx | 21 x 12; 17,5 x 12; 19 x 12; 21 x 12; 21 x 12; 22 x 12; 21 x 11; | 1,73 | 2-12-34 | 7 |
| 15-11-'34 | 5 xx | 25,5 x 11; 22 x 12,5; 22 x 13; 24 x 13; 12,5 x 13; | 2,21 | 14-1-'35 | 5 |
| 23-2-'35 | 9 xx | 21 x 13,5; 20 x 14,5; 18 x 14,5; 22,5 x 14,5; 22,5 x 14; 21 x 14; 24 x 14; 26 x 13,5; 25 x 13,5; | 2,52 | 28-4-'35 | 7 |
| 1-8-'35 | 9 x | 21 x 13,5; 20 x 14; 21 x 13,5; 21,5 x 14; 21 x 13,5; 21 x 13,5; 24 x 13; 20 x 14; | 2,31 | 10-10-'35 | 9 |
| 21-8-'35 | 10 xxx | 24 x 13; 21 x 14; 24 x 14; 20 x 13; 22,5 x 13; 24 x 13; 26 x 14; 24 x 14,5; 26 x 15; | 2,7 | 29-10-'35 | 9 |
| 29-8-'35 | 7 xxx | 23 x 13; 26,5 x 14; 23 x 13; 27 x 13,5; 27 x 14; 23 x 13; 26 x 14; | 2,9 | 3-11-'35 | 7 |
| 24-5-'36 | 7 xxx | 20,5 x 12; 20,5 x 12; 20,5 x 12; 20 x 12,5; 21 x 12,5; 20 x 12; 22 x 11; | 1,83 | 1-8-'36 | 3 |
| 19-6-'36 | 7 xxx | 21 x 13; 20,5 x 13; 22,5 x 13; 20 x 13; 23 x 13; 24 x 12,5; 21 x 12,5; | 2,21 | 26-8-'36 | 2 |
| 9-7-'36 | 9 xxx | 21 x 13; 22,5 x 12; 20 x 12; 19,5 x 12,5; 22 x 12,5; 18 x 12,5; 19,5 x 12,5; 19,5 x 12,5; | 1,96 | 14-9-'36 | 9 |
| 26-7-'36 | 11 xxx | 18 x 13; 20 x 13; 20,5 x 12,5; 19,5 x 13; | 1,95 | 25-9-'36 | 8 |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

IN DER GEFANGENSCHAFT BEFRUCHTETE EIER

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Massen der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft |
|--------------------|-----------------|---|--|-------------------------|--------------------------------|
| 27-6-'36 | 10 | 22 x 13,5; 20,5 x 13; 20 x 13; 21 x 13; 22 x 13; 20 x 14; 22 x 13; 21 x 14; 20 x 13; 21 x 12; | 2,19 | 3-9-'36 | 10 |
| 26-7-'36 | 15 | 21,5 x 13,5; 20 x 14; 18 x 13,5; 19 x 14; 20 x 14; 22,5 x 13, | 2,22 | 19-9-'36 | 15 |
| 29-7-'36 | 12 | 20 x 14; 22 x 13; 20,5 x 14; 20 x 13,5; 20 x 14; 19,5 x 13,5; 20 x 14; 19 x 14; 20 x 14; 20,5 x 13,5; | 2,2 | 1-10-'36 | 12 |
| 29-8-'36 | 10 | 25 x 12,5; 21 x 14; 20 x 14; 21 x 13,5; 21,5 x 14; 21 x 14; 23,5 x 13,5; 20,5 x 14; | 2,4 | 25-10-'36 | 10 |
| 7-9-'36 | 17 ¹ | 18,5 x 14; 19 x 14; 18,5 x 14; 22 x 14; 18,5 x 14; 19,5 x 14; 21 x 14; 20 x 14; 18 x 14; 19 x 14; 19 x 14,5; | 2,24 | 31-10-'36 | 17 |
| 10-9-'36 | 9 | 24 x 12; 21 x 13; 20 x 13; 18 x 13; 20 x 13,5; 20 x 13; | 2,09 | 4-11-'36 | .. |
| 26-9-'36 | 11 | 20 x 12,5; 19 x 13; 19,5 x 13; 20 x 13; 19 x 13; | 2,33 | 24-11-'36 | 11 |
| 11-10-'36 | 7 | .. | .. | 11-12-'36 | 7 |
| 25-10-'36 | 13 | .. | .. | 25-12-'36 | 5 |
| 29-10-'36 | 11 | 16 x 12,5; 18 x 13; 19 x 13; 19 x 12,5; | 1,82 | 30-12-'36 | 11 |
| 27-11-'36 | 11 | 24 x 13; 19 x 13; 20,5 x 13; 20 x 13; 18 x 13,5; 19,5 x 13; 20 x 14; 18 x 13; 20 x 14; | 2,15 | 27-1-'37 | 11 |
| 30-11-'36 | 11 | 20 x 14; 21 x 13; 21 x 13; 19 x 13; | 2,06 | 30-1-'37 | 11 |
| 14-12-'36 | 12 | 23 x 13; 20 x 14; 20 x 15; 20 x 14; 20 x 14; 25 x 14; 23 x 13,5; 21 x 15; 20 x 14; 22 x 14,5; 20 x 14,5; | 2,44 | .. | .. |
| 31-12-'36 | 13 | 21,5 x 13; 18,5 x 13; 21,5 x 13; | 1,74 | .. | .. |

1. Möglicherweise aus 2 verschiedenen Gelegen stammend.

Die 3 Weibchen, derer Nachkommenschaft wir nun besprechen wollen, kamen aus dem Gelege vom 2. Oktober, aus welchem die Jungen am 2. Dezember ausgeschlüpft waren. Die Zahl der Eier, welche diese Weibchen produzierten, beweist vorzüglich, dass die Spermatozoiden bei ihrem langen Verweilen im Geschlechtsapparat des Weibchens keiner ungünstigen Einwirkung ausgesetzt sind.

Die oben stehende Tabelle umfasst den grössten Teil der Fortpfanzungsgeschichte der 3 Weibchen. Die ersten Eier wurden am 27. Juni, 32 Tage nach der Vereinigung der beiden Geschlechter, gelegt.

Die 3 Weibchen legten in 6 Monaten 15 (14) mal Eier. Das letzte, hier behandelte Gelege stammt vom 31. Dezember 1936. Vom 27. Juni bis zum 31. Dezember 1936 hatten diese 3 Weibchen, in Zwischenräumen von durchschnittlich 37 Tagen, per Schlange 54 Eier gelegt. Am 2. und 6. Januar 1937 starben 2 von diesen 3 Weibchen an Erschöpfung oder Altersschwäche, im Alter von 25 Monaten. Sie hatten im Laufe ihres Lebens je 54 Eier gelegt.

Auch bei *N. subminiata* wurde beobachtet, dass die Weibchen nach einer Kopulation mehrmals hintereinander befruchtete Eier legen können. Ein am 15. Juni 1934 bei Parakan gefangenes Exemplar legte am 9. Juli 5 befruchtete und 1 unbefruchtetes Ei. Erstere massen 20.5×12 , 21×12 , 22×12 , 20×12 , 23×12 mm, letzteres 20×8.5 mm. Das durchschnittliche Gewicht der befruchteten Eier betrug 1.9 g. Leider wurde dieses Gelege durch Ameisen zerstört. Die Embryonen waren makroskopisch bereits deutlich sichtbar.

Dasselbe, isoliert gehaltene Weibchen legte 84 Tage später, am 2. Oktober 1934, 7 Eier: 21×12 , 17.5×12 , 19×12 , 21×12 , 21×12 , 22×12 , 21×11 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1.73 g. Von diesem Gelege schlüpften am 2. Dezember alle sieben Schlangen aus. Auf die Lebensfähigkeit der gezeugten Exemplare übte die späte Verschmelzung der Keimzellen keinen ungünstigen Einfluss aus: die aus diesem Nest geborenen Schlangen leben noch heute (Februar 1937). Sie hatten im Alter von 13 Monaten die Geschlechtsreife erreicht und ihrerseits wiederum eine Reihe von Gelegen produziert.

Nachdem dieses Weibchen bereits am 9. Juli und 2. Oktober 1934 Eier gelegt hatte, legte es am 15. November desselben Jahres wiederum 5 Eier: 25.5×11 , 22×12.5 , 22×13 , 24×13 , 22.5×13 mm, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 2.21 g. Alle 5 schlüpften am 14. Jänner 1935 aus. Von nun an wurden nur mehr unbefruchtete Eier gelegt.

Dieselbe Beobachtung wurde bei einem anderen *subminiata*-Weibchen wiederholt, welches am 20. Mai 1935 bei Selomojo

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

(Wonosobo) gefangen wurde. Dieses Exemplar legte am 28. Juni 9, wahrscheinlich unbefruchtete Eier, welche zugrunde gingen, ohne dass ein Embryo erkennbar gewesen wäre.

Am 21. August 1935 legte dieses stets isolierte Weibchen 10 Eier: 24 × 13, 21 × 14, 24 × 14, 20 × 13, 22,5 × 13, 24 × 13, 26 × 14, 24 × 14,5, 26 × 15, mit einem durchschnittlichen Gewicht von 27 g. Aus diesem Gelege schlüpften am 29. Oktober 9 Schlangen aus.

Am 30. Oktober wurde dieses Weibchen wegen einer heftigen Stomatitis getötet. Bei der Obduktion zeigte sich, dass es neuerlich 11 legereife, scheinbar befruchtete Eier in den Ovidukten hatte.

Die Kopulation dauert stets stundenlang und wird viele Tage nacheinander wiederholt. Stets liess sich dasselbe Spiel beobachten: das Weibchen floh und wurde vom Männchen hartnäckig verfolgt. Manchmal versuchte das Weibchen noch während der Kopulation wegzucreichen und schleifte dann das widerstrebende Männchen mit sich fort.

Bei in der freien Natur befruchteten Eiern betrug die Entwicklungsdauer 60–70, in der Gefangenschaft 54–67 Tage; im ersten Falle durchschnittlich 65, im zweiten 59 Tage. Die grosse Zahl von Eiern welche im Laboratorium zur Reife gelangte, gestattet die Folgerung, dass die Versuchsanordnung den normalen Verhältnissen entspricht. Dasselbe gilt auch für *N. vittata*. Von insgesamt 209 im Laboratorium gelegten Eiern schlüpften 172 oder 82% gesunde Schlangen aus. Ein günstigeres Verhältnis dürfte auch unter normalen Umständen nicht zu erwarten sein.

Die Länge der frisch ausgeschlüpften *N. subminiata* betrug —wie die folgende Tabelle demonstriert— bei 23 Männchen 131–183 mm, bei 55 Weibchen 140–188 mm.

| mm | ♂ | ♀ | mm | ♂ | ♀ | mm | ♂ | ♀ |
|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| 131 | 1 | . | 161 | .. | 3 | 173 | . | 2 |
| 140 | .. | 2 | 162 | 1 | 3 | 175 | . | 4 |
| 146 | .. | 1 | 163 | 1 | 2 | 176 | 1 | 1 |
| 148 | 1 | 4 | 165 | .. | 4 | 179 | 1 | .. |
| 151 | 2 | . | 166 | 1 | 2 | 180 | . | 2 |
| 155 | .. | 1 | 167 | 1 | 1 | 181 | 1 | .. |
| 156 | 1 | 1 | 168 | .. | 5 | 182 | .. | 2 |
| 157 | 1 | .. | 169 | 3 | 3 | 183 | 2 | .. |
| 158 | .. | 1 | 170 | 1 | 5 | 185 | .. | 2 |
| 160 | 2 | 3 | 171 | 1 | .. | 188 | .. | 1 |
| .. | .. | .. | 172 | 1 | .. | .. | .. | .. |

F. KOPSTEIN

Das Gewicht der neugeborenen Schlangen schwankt zwischen 1.34 und 2.7 g.

Am Ende des ersten Lebensjahres ist bei *N. subminiata* das Wachstum beendet. Darnach findet ein nur mehr unbelangreiches Längenwachstum statt und auch bloss bei einzelnen Individuen:

| Alter | Länge in mm | | Alter | Länge in mm | | |
|--------|---------------|---------------|-----------|---------------|----------|--|
| | | | | ♂ | ♀ | |
| | ♂ | ♀ | | | | |
| 3 Tage | 179 | 168 | 61 Tage | 287, 297, 324 | .. | |
| 5 " | 172 | 64 " | | 271 | .. | |
| 8 " | .. | 188 | 65 " | .. | 273 | |
| 11 " | .. | 188 | 72 " | 256 | 257 | |
| 15 " | 194 | .. | 73 " | 320, 323 | 326, 360 | |
| 18 " | 185 | 205 | 76 " | .. | 249 | |
| 21 " | .. | 195 | 79 " | 305 | .. | |
| 22 " | 189 | .. | 83 " | .. | 297 | |
| 23 " | 200 | .. | 87 " | 331 | .. | |
| 25 " | .. | 203 | 89 " | 311 | .. | |
| 26 " | 207 | 188 | 90 " | .. | 330 | |
| 27 " | 225, 234, 236 | .. | 91 " | 347 | 327 | |
| 30 " | .. | 235, 235, 243 | 95 " | 335 | .. | |
| 34 " | .. | 203 | 99 " | 349 | .. | |
| 35 " | .. | 256 | | | | |
| 36 " | .. | 223, 205 | 3½ Monate | 324, 356 | 356 | |
| 44 " | .. | 239 | 8 " | .. | 416 | |
| 46 " | .. | 211 | 12 " | .. | 685 | |
| 48 " | 278 | .. | 14 " | .. | 655 | |
| 49 " | .. | 239 | 14½ " | .. | 685 | |
| 51 " | .. | 260 | 16 " | .. | 673 | |
| 55 " | .. | 223 | 18 " | 547, 563 | . | |
| 58 " | 263 | .. | | 600 | . | |
| 59 " | .. | 235, 240 | 25 " | .. | 690, 740 | |
| 60 " | .. | 302 | | | | |

Das Geschlechtsverhältnis der in der Gefangenschaft geborenen *Natrix subminiata* lautete 52 ♂ : 94 ♀ oder 35.6 % ♂ : 64.4 % ♀, jenes der in der freien Natur gefangenen, erwachsenen Schlangen 17 ♂ : 36 ♀ oder 32.1 % ♂ : 67.9 % ♀, ganz ähnlich wie bei *Natrix vittata*. Das Verhältnis der ♂ zu jenem der ♀ ist also ungefähr wie 1: 2.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Natrix piscator piscator (Tafel VII. Fig. 7 und Tafel VIII. Fig. 10, 11 und 12)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | Datum des Ausschlupfens |
|--------------------|-------------|---|-------------------------|
| | | | |
| <i>Mittel-Java</i> | | | |
| 30/7-3/8-'35 | 43 xx | 22,5 x 16; 21 x 15; 22 x 16; 24 x 14; 22 x 16; 22 x 16; 22 x 15; 22 x 15; 22,5 x 16; 23 x 17; 22 x 17; | 10-10-'34 |
| 4-8-'35 | 43 xx | 23 x 16; 23 x 16; 23 x 16; 23 x 16; 23 x 16; 23 x 16; 23 x 16; 22,5 x 15; 23 x 15; 24 x 15; 23 x 17,5; 23 x 16,5; 22,5 x 16; 21,5 x 16,5; 22 x 15,5; 22 x 15; 23 x 16,5; 21 x 16; 24 x 16; 24 x 17; | .. |
| | | | |
| <i>West-Java</i> | | | |
| 20.7.'27 | 45 | .. | .. |
| 1-8.'27 | 40 | .. | .. |
| 25.7.'28 | 52 | .. | 3/14-10-'28 |
| 2-8.'28 | 18 | .. | 12/15-10-'28 |
| 4-8.'28 | 36 | .. | .. |
| 9-8.'28 | 37 | .. | 10/16-10-'28 |
| 8-8.'30 | 46 | 24 x 16; 25,5 x 18; 25 x 18; 27 x 18; 26 x 17; | 3/5-11-'33 |
| | | | |

Die Eier von *Natrix piscator* besitzen keine ausgesprochene Form, wie Fig. 10 auf Tafel VIII veranschaulicht. Sie sind meist unregelmässig geformt, nicht voll gefüllt, sondern haben

oft tief eingesunkene Stellen, welche sich erst nach der Ablage durch Flüssigkeitsaufnahme runden. Die Schalen sind glatt, weich und manchmal etwas gelblich gefärbt.

Ein *piscator*-Weibchen konnte während der Eiablage beobachtet werden. Es war dabei so sehr in Anspruch genommen, dass es gar nicht auf die Umgebung achtete und sich sogar berühren liess, ohne darauf zu reagieren. Die Ablage des Eipacketes dauerte 5 Stunden. Darnach war die Schlange vollkommen erschöpft und blieb Stunden lang wie tot liegen. Während dieser Geburtsakt in wenigen Stunden verlief, wurde einmal beobachtet, dass die Eier in verschiedenen Partien, innerhalb von 4 Tagen abgelegt wurden. Auch das Ausschlüpfen der Jungen erfolgt bei *N. piscator* nicht wie bei den meisten anderen Schlangen innerhalb einiger Stunden oder eines Tages, sondern meist in grösseren Intervallen. Es wurden Zeitabstände von 2, 3, 6 und 11 Tagen beobachtet.

Die Eier sind 21–27 (durchschnittlich 23) mm lang, haben einen Durchmesser von 14–18 (durchschnittlich 16) mm und wiegen durchschnittlich 3,25 g.

Die kleinste Anzahl Eier wies ein Präparat aus Parakan im Juli 1935 auf, nämlich 17. 9 Gelege bestanden aus 18–52 Eiern u. zw. wurden die Zahlen 18, 36, 37, 40, 43, 43, 45, 46 und 52 beobachtet. Es zeigte sich deutlich, dass die Zahl der Eier in Zusammenhang mit der Länge des Individuums steht. Die beiden Exemplare mit 17, resp. 18 Eiern waren jugendliche Stücke, sodass wir annehmen dürfen, dass das Gelege von erwachsenen *piscator*-Weibchen durchschnittlich 43 Eier umfasst.

Die Reifezeit nahm 62–89 (durchschnittlich 74) Tage in Anspruch. Die Länge der frisch ausgeschlüpften Jungen betrug 150–185 mm.

Die beiden in Mittel-Java und die 7 in West-Java erhaltenen Gelege stammten aus den Monaten Juli und August. Im Juli 1928 hatten alle in der Umgebung von Tasikmalaja gefangenen, erwachsenen *piscator*-Weibchen Eier.

Unter 27 in Mittel-Java untersuchten Exemplaren fanden wir 11 ♂ und 16 ♀, ein Geschlechtsverhältnis also von 40.7% ♂ : 59.3% ♀.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Natrix chrysarga chrysarga (Tafel IX. Fig. 13 und 14)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlüpfens | Anzahl Schlangen ausge schlüpft | Länge der frisch ausge schlüpften Schlangen |
|--------------------|-------------|---|--|-------------------------|---------------------------------|---|
| <i>Mittel—Java</i> | | | | | | |
| 15-11-'34 | 8 xx | 29, 5 x 14; 27 x 15, 5; 28 x 15; 27 x 16; 27, 5 x 15; 30, 5 x 15, 5; 28, 5 x 14, 5; 29, 5 x 14, 5; | 4,06 | .. | .. | .. |
| 30-10-'35 | 5 xxx | 22 x 12; 23 x 12; 21 x 13; 24 x 12; 23, 5 x 12; | 2,22 | 21-12-'35 | 4 | .. |
| 1- 7-'36 | 5 xxx | 24 x 12, 5; 25, 5 x 13; 24, 5 x 13; 25 x 13; | 2,52 | 24- 8-'36 | 5 | 148—185 |
| 6- 7-'36 | 4 xxx | 28 x 14; 27 x 13, 5; 24 x 13; 27, 5 x 13; | 2,96 | .. | .. | .. |
| 25- 7-'36 | 3 xxx | .. | .. | 16- 9-'36 | 1 | .. |
| <i>West—Java</i> | | | | | | |
| 26- 1-'31 | 4 | 29 x 12; 31 x 11, 5; 26 x 12, 5; 29 x 12; | .. | 26- 3-'30 | 4 | 176—195 |
| - 7-'30 | 6 | 24 x 15; 25 x 15; | .. | 2- 9-'30 | 6 | 175—185 |
| 30- 9-'30 | 7 | 25 x 15; 23 x 14; 24 x 15; 27 x 14, 5; 24 x 15; 25 x 15; | .. | 29/30- 11-'30 | 7 | 196 |
| 18- 6-'31 | 10 | 33, 5 x 20; 30, 5 x 19; 30 x 18; 34 x 20, 5; 30 x 18; 33 x 19; 33 x 18, 5; 31 x 20; 31 x 21; 32 x 20; | .. | 18- 6-'31 | 5 | 197—208 |
| 18- 6-'37 | 10 | 23 x 16; 25, 5 x 16; 24 x 17; 19, 5 x 16; 24 x 17; 23 x 16, 5; 26 x 17; 21 x 15, 5; 20 x 15; 23 x 17; | .. | 16- 8-'31 | 10 | 210—220 |

1. Im Freien gefunden.

Von *N. chrysarga* stehen mir gegenwärtig 10 Beobachtungen zur Verfügung u.zw. 5 aus West-Java und 5 aus Mittel-Java. Von ersteren wurden 3 Gelege in einer regenreichen Gebirgsgegend, in 1400–1700 m Höhe, in den Monaten Juni und Juli, unter faulendem Laub gefunden.

In Mittel-Java wurde die Eiablage 3 mal in Juli und je einmal im Oktober und November beobachtet; in West-Java je einmal im September und im Januar.

Da es sich bei *N. chrysarga* um eine Gebirgsart handelt, die auf Java nur ausnahmsweise unterhalb von 700 m zu finden ist (in der Regel aber erst oberhalb 1000 m häufiger wird), ist sie in Bezug auf die Ablage ihrer Eier nicht an eine bestimmte Jahreszeit gebunden. Niederschläge und Luftfeuchtigkeit ergeben im javanischen Gebirge wesentlich höhere Werte als in der Küstenebene oder im niedrigen Hügelland, so dass die Eier der hier lebenden Arten das ganze Jahr hindurch wenig Gefahr laufen, auszutrocknen. Hiermit stimmt auch die Beobachtung überein, dass 2 in offener Kulturlandschaft, in 700 m und 1500 m Höhe gefangene Weibchen ihre Eier während der Regenzeit ablegten, während die an der feuchten Waldgrenze, in 1100–1700 m Höhe erbeuteten Exemplare, ihre Eier im Juni und Juli deponierten.

Die Schalen der *chrysarga*-Eier sind etwas fester als bei *N. vittata*, *subminiata* und *piscator*.

Das Gelege besteht aus 3–10 Eiern. Anscheinend ist ihre Zahl in West-Java grösser als in Mittel-Java, soweit die kleine Reihe der Beobachtungen eine Beurteilung erlaubt. Fünf Gelege aus West-Java bestanden durchschnittlich aus 7·4, in Mittel-Java aber bloss aus 5 Eiern. Dasselbe gilt vielleicht auch für ihre Grösse: 32 westjavanische *chrysarga*-Eier massen 19·5–34 (durchschnittlich 27) mm, 21 mitteljavanische Eier 21–30·5 (durchschnittlich 26) mm. Der Durchmesser lautete bei der ersten Gruppe durchschnittlich 16, bei letzterer 14 mm.

Als Entwicklungsdauer wurde ein Termin von 51–61 Tagen festgestellt.

Die frisch ausgeschlüpften Jungen massen in West-Java 175–220, in Mittel-Java 148–185 mm; also auch hier ein sichtbarer Unterschied.

Bei *N. chrysarga* wurde die bereits bei *N. vittata* und *N. subminiata* beschriebene Beobachtung wiederholt, dass der Ablage von befruchteten Eiern nicht stets eine Kopulation unmittelbar vorausgehen muss. Auch hier kann der Samen in den Geschlechtsorganen des Weibchens lange Zeit besamungsfähig bleiben. Ein am 25. März 1935 bei Wonosobo gefangenes,

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

isoliert gehaltenes Weibchen legte am 30. Oktober, also nach 7 Monaten, 5 Eier, aus welchen nach 51 Tagen 4 normale Junge ausschlüpfen.

Ich meine, dass wir es auch hier mit einem Fall von *Amphigonia retardata* zu tun haben, da das *chrysarga*-Weibchen mindestens seit dem 25. März mit keinem *chrysarga*-Männchen in Berührung gekommen war und kein Grund zur Annahme vorliegt, dass die Trächtigkeitsdauer bei dieser Art so lang sein könne.

Das Geschlechtsverhältnis lautet bei *Natrix chrysarga* 21 ♂ : 21 ♀ oder 50% ♂ : 50% ♀.

Natrix trianguligera

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupfens |
|--------------------|-------------|----------------------|--|-------------------------|
|--------------------|-------------|----------------------|--|-------------------------|

Mittel—Java

| | | | | |
|-------------|-------|--|------|----------|
| 19/29.4.'35 | 8 xx | 30 x 16; 32 x 16; 32 x 16, 5; 30 x 16; 31 x 16; 31 x 16; 32 x 16; | 4.39 | .. |
| 14/15.6.'36 | 5 xx | 34 x 16; 34 x 16; 32, 5 x 16; 31 x 17; 31, 5 x 16; | 5.29 | 13-8-'36 |
| 15.8.'36 | 5 xxx | 31, 5 x 15; 29 x 15, 5; 29 x 16; 29 x 15, 5; | 4.49 | .. |

West—Java

| | | | | |
|-------------|---|----|----|----|
| 16/18.6.'27 | 8 | .. | .. | .. |
|-------------|---|----|----|----|

Bei *N. trianguligera* wurde die Eiablage in den Monaten April, Juni und August beobachtet. Das Gelege umfasste 5, resp. 8 Eier, welche 29–34 mm lang, 15–17 mm breit und durchschnittlich 4.72 g schwer waren. Die meisten Eier waren prall gefüllt, weich, mit glatten Schalen. Die 3 mitteljavanschen Exemplare stammten aus 700–1100 m Höhe, von der Urwaldgrenze. Die Entwicklung der Eier dauerte 59–60 Tage.

Das Geschlechtsverhältnis lautet bei *Natrix trianguligera* 19 ♂ : 35 ♀ oder 35.2% ♂ : 64.8% ♀.

F. KOPSTEIN

Ptyas mucosus (Tafel X. Fig. 15, 16 und Tafel XI. Fig. 18)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlüpfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft |
|-----------------------------------|-------------|---|--|-------------------------|--------------------------------|
| Befruchtung in der freien Natur | | | | | |
| 19-6-'34 | 7 xx | 51 x 24; 54 x 26; 44 x 23,5; 51 x 24; 57 x 24; 56 x 26; 52 x 25; | .. | .. | .. |
| 7-9-'34 | 10 xx | 50 x 26,5; 51,5 x 26,5; 57 x 25; 50 x 26,5; 53 x 26; 51 x 26; 53,5 x 26; 52 x 26; 49 x 25; | 21,67 | 5-12-'34 | 6 |
| 22/30-10-'34 | 10 xx | 56 x 27; 57 x 26; 63 x 27; 58 x 28; 55 x 26; 55 x 27; 56 x 27; 54 x 26; 58 x 27; 57 x 26; | 25,3 | 25-1-'35 | 4 |
| 8-11-'34 | 9 xx | 56 x 28; 57 x 26,5; 60 x 26; 57 x 27; 65 x 22,5; 57 x 26; 58,5 x 26; 56 x 25; 57,5 x 25; | 22,73 | 10-2-'35 | 8 |
| 25-11-'34 | 7 xx | 67,5 x 26; 68 x 26; 68,5 x 26; 68 x 25; 67 x 25; 56 x 26; 69 x 27; | 21,57 | 23-2-'35 | 5 |
| 6-12-'34 | 9 xx | 66 x 27; 62 x 27,5; 61 x 28; 54 x 27,5; 52,5 x 27; 56,5 x 27; 51 x 26; 61 x 27; 52 x 28; | 23,8 | 7-3-'35 | 9 |
| 7-12-'34 | 9 | .. | .. | .. | .. |
| 2-10-'35 | 9 xx | 51 x 24,5; 54 x 22,5; 46 x 23,5; 45 x 24; 47,5 x 24; 45 x 25; 44 x 24; 45,5 x 23,5; 52 x 25; 51,5 x 25; | 16,13 | 3-1-'36 | 3 |
| 12-2-'35 | 12 xx | 47 x 25; 43,5 x 26; 44 x 25; 43 x 25; 43 x 26; 43,5 x 26,5; 44 x 26; 42 x 26; 42 x 26; 42 x 26; 43,5 x 24; 47,5 x 23,5; | 16,6 | 14-2-'36 | 12 |
| Befruchtung in der Gefangenschaft | | | | | |
| 13-10-'36 | 9 xx | .. | .. | 14-1-'37 | 6 |
| 27-10-'36 | 9 xx | 61 x 27; 61 x 27; 55 x 26,5; 60 x 26; 64,5 x 26; 56 x 28,5; 55,5 x 27,5; | 27,8 | 30-1-'37 | 6 |
| 11-12-'36 | 9 xx | 54 x 25; 54 x 26; 57,5 x 26; 52 x 26,5; 56,5 x 25,5; | 22,2 | .. | .. |
| 19-1-'37 | 12 xx | .. | .. | .. | .. |

Alle Beobachtungen bei *Ptyas mucosus* stammen aus Mittel-Java, aus der Umgebung von Parakan. Die in den Jahren 1934/37 erhaltenen 13 Gelege umfassten 2 mal 7, 7 mal 9, 2 mal

10 und 2 mal 12 Eier. Ein im März 1935 präpariertes Weibchen enthielt 8 Eier. Wir sehen also die Zahl 9 dominieren.

Die Schalen der *mucosus*-Eier sind die festesten, dicksten und mineralreichsten von allen mir bekannten Schlangeneiern. Sie sind rein weiss, lederartig und durch eine reichliche Kalkeinlagerung ausgezeichnet. Ihre Länge beträgt 42–69, die Dicke 22, 5–28, 5 mm, das Gewicht 16, 13 bis 27, 8 (durchschnittlich 21, 97) g.

Die Inkubationszeit dauerte 89–95, durchschnittlich 92 Tage.

Die frisch ausgeschlüpften Jungen massen 390–470 mm und wogen durchschnittlich 15, 53 g. Von den 13 Gelegten fielen 1 in den Monat Jänner, 1 in Juni, 1 in September, 4 in Oktober, 3 in November und 3 in Dezember. 11 mal wurden die Eier in der Regenperiode und 2 mal in der Trockenzeit abgelegt.

Beobachtungen in der Gefangenschaft ergaben, dass *Ptyas mucosus* im Alter von 20 Monaten fortpflanzungsfähig wird u. zw.sowohl die Männchen als auch die Weibchen.

Die Trächtigkeitsdauer liess sich aus der Wahrnehmung berechnen, dass ein Weibchen, welches am 13. Oktober Eier gelegt hatte, am 11. Dezember, nach 59 Tagen, wiederum Eier legte.

Die Paarung wurde im Terrarium mehrmals, zu allen Tageszeiten, beobachtet. Das Pärchen lag während der Kopulation stundenlang *nebeneinander*, ohne auf die Umgebung zu achten. Während der Begattung hielt das Weibchen den Schwanz etwas emporgehoben, so dass das Männchen seine Kloake in seitlicher Richtung nähern konnte, ohne das Weibchen zu umschlingen. Nach der Einführung der grossen, reich bestachelten männlichen Kopulationsorgane, erschien die Umgebung der weiblichen Kloake stark geschwollen. Die beiden Geschlechter hielten ihre Köpfe meist senkrecht erhoben, etwa 15–20 cm über dem Boden. Der eigentlichen Kopulation ging oft ein Kampf voraus, wobei das Männchen das flüchtende Weibchen verfolgte. Unter lautem Brummen und mit hoch aufgerichteten Köpfen wurde mitunter heftig gefochten und die Haut bis zur Muskulatur aufgerissen. Einige Zeit später legte das Weibchen seine 7–12 Eier, rollte sich um sie herum und blieb nun still liegen. Im Beginn verliess es die Eier nur selten; nach ein paar Tagen aber lagen stets mehrere Schlangen um und auf den Eiern, so dass von einer Bebrütung nicht mehr gesprochen werden konnte.

F. KOPSTEIN

Das Längenwachstum wurde bei *Ptyas mucosus* vom Ausschlüpfen bis zur Geschlechtsreife notiert:

| Alter | Länge in mm | |
|---------------------------------|-------------|-------------------------|
| | ♂ | ♀ |
| frisch ausgeschlüpfte Exemplare | 390;450 | 390;450;451;465;467;470 |
| 9 Tage | .. | 414 |
| 19 " | .. | 430 |
| 23 " | .. | 467 |
| 33 " | .. | 449 |
| 48 " | .. | 492 |
| 49 " | .. | 550 |
| 56 " | .. | 431 |
| 66 " | 620 | .. |
| 74 " | 545 | .. |
| 88 " | 630 | .. |
| 3 Monate | .. | 543;547 |
| 3½ " | 805 | 650;653 |
| 4 " | .. | 826 |
| 6 " | .. | 1035 |
| 6½ " | 970 | .. |
| 8 " | .. | 940 |
| 10½ " | .. | 1200 |
| 14 " | .. | 1700 |
| 14½ " | 1500 | .. |
| 15½ " | 1670;1690 | .. |
| 17 " | 1680;1725 | 1660 |
| 22 " | 1900 | .. |

Das Geschlechtsverhältnis betrug bei 36 in der Gefangenschaft ausgeschlüpften *Ptyas mucosus* 13 ♂ : 23 ♀ oder 36, 1% ♂ : 63,9% ♀, bei 60 gefangenen Exemplaren 25 ♂ : 35 ♀ oder 41,7% ♂ : 58,3% ♀.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Ptyas korros (Tafel XI. Fig. 17)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft |
|-----------------------|-------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|
| <i>Mittel-Java</i> | | | | | |
| 3-12-'34 | 9 xx | 45 x 21; 43 x 21; 46 x 20; 46 x 21; 46 x 21; 43 x 21; 44 x 21; 47 x 21; 48,5 x 20; | 12,32 | 14-3-'35 | 9 |
| 14-12-'34 | 8 xx | 43,5 x 20; 40 x 20; 40 x 20; 40 x 21; 40 x 20; 40 x 21; 40 x 20; 43 x 21; | 10,65 | 22-3-'35 | 8 |
| 23-12-'34 | 6 xx | 44 x 20; 41,5 x 20; 43 x 20; 42 x 20; 42 x 20; 41 x 20; | 9,75 | 2/3-4-'35 | 5 |
| 20-1-'36 ¹ | .. | .. | .. | 10-2-'36 | .. |
| 21-6-'36 | 11 xx | 42 x 23; 45 x 22,5; 42 x 23; 43 x 23,5; 43 x 23; 42 x 23,5; 45,5 x 22; 43 x 23; 43 x 23; 40 x 24; 43 x 23; | 14,11 | .. | .. |
| <i>West-Java</i> | | | | | |
| 22-8-'28 | 9 | .. | .. | 29-10-'28 | 9 |

1. Gelege im Freien gefunden.

Die Länge der Eier wechselt bei *Ptyas korros* von 40 bis 48,5, der Durchmesser von 20 bis 24 mm. Das Gewicht bewegt sich zwischen 11,06 und 14,59 und beträgt durchschnittlich 11,71 g. Die Schale ist fest, zähe, lederartig und rein weiss. Die Inkubationszeit beträgt 98–101 Tage. Die frisch ausgeschlüpf-ten Jungen messen 364–367 mm und haben ein Gewicht von 7,08–8,08 g.

Das Gelege besteht aus 6, 8, 9, 9 und 11 Eiern. Ein im Oktober (1931) in West-Java präpariertes Weibchen hatte 6 Eier in den Ovidukten.

F. KOPSTEIN

Zur annähernden Bestimmung der Trächtigkeitsdauer stehen 2 Wahrnehmungen zur Verfügung. Ein Weibchen, welches am 23. September 1936 während der Paarung beobachtet wurde, legte am 3. Dezember, nach 70 Tagen, 9 Eier. Ungefähr in dieselbe Richtung weist eine andere Feststellung, dass nämlich ein am 21. Oktober 1934 gefangenes Weibchen am 23. Dezember, also nach 62 Tagen, 6 Eier legte.

Ein im Oktober (1928) gefundenes Gelege befand sich in einem Garten, mitten in einer kleinen Bergstadt (Garret), unter einem grossen Stein.

Von den 7, die Fortpflanzung betreffenden Beobachtungen, fielen 5 in die Regen- und 2 in die Trockenzeit.

Die hier anschliessende Tabelle gestattet eine Übersicht über das Längenwachstums. Ein im Alter von 71 Tagen untersuchtes Weibchen zeigte einen noch offenen Umbilikralring.

| Alter | Länge in mm | |
|----------------------|-------------|------|
| | ♂ | ♀ |
| frisch ausgeschlüpft | 364 | 356 |
| 46 Tage | 372 | .. |
| 48 " | .. | 392 |
| 51 " | 393 | .. |
| 57 " | 385 | .. |
| 65 " | 395 | .. |
| 71 " | .. | 385 |
| 74 " | 505 | .. |
| 6½ Monate | 642 | 657 |
| 12 " | 971 | 940 |
| 13 " | .. | 880 |
| 14 " | 1120 | 1070 |
| 20½ " | .. | 1300 |

Das Geschlechtsverhältnis betrug bei 82 Exemplaren 44 ♂ : 38 ♀ oder 53,7% ♂ : 46,3% ♀.

Elaphe flavolineata (Tafel XII. Fig. 19 und 20)

Von dieser Schlange wurde blass ein Gelege erhalten, welches aus 5 Eiern bestand: 62×23 ; 54×24 ; $51 \times 25,5$; 58×24 ; $61,5 \times 25$. Diese waren von einer festen, lederartigen, mit zahlreichen, feinen Rillen bedeckten Schale umschlossen und wogen per Ei 21 g. Da dieses Exemplar am 15. Januar 1936 bei Parakan gefangen wurde und seine Eier am 11. März ablegte, dauerte die Trächtigkeit mindestens 56 Tage. Das Weibchen lag 2 Tage lang um die Eier herumgerollt, verliess sie aber darnach, ohne sich weiter um sie zu kümmern. Aus diesem Gelege schlüpfte am 26. Juni eine, und am 28. Juni die weiteren 4 Jungen aus. Die Entwicklung dauerte also 107 bis 109 Tage.

Bei einem der Eier machte sich während der Entwicklung eine bedeutende Grössenzunahme bemerkbar. Von $61,5 \times 25$ mm quoll es innerhalb von 82 Tagen auf 67×28 mm an. Als Folge dieser Volumszunahme stand die Schale unter hoher Spannung und bildeten sich zahlreiche, parallele Risse (Tafel XII. Fig. 20).

Von 18 untersuchten Exemplaren waren 7 ♂ und 11 ♀, was einem Geschlechtsverhältnis von 38,9% ♂ : 61,1% ♀ entspricht.

Elaphe radiata (Tafel XII. Fig. 21)

Von dieser Art liegt ebenfalls blass eine Beobachtung vor. Ein am 1. August 1935 bei Parakan gefangenes Weibchen legte am 5. Oktober 1 und am 9. Oktober 9, zusammen 10 befruchtete Eier. Die Trächtigkeit dauerte also mindestens 66 bis 70 Tage. Die von festen, lederartigen Schalen umschlossenen, weissen Eier massen 50×25 ; $42,5 \times 24$; 40×24 ; 45×20 ; 43×25 ; 43×25 ; $42,5 \times 25$; $43,5 \times 25$; 43×24 ; 42×25 mm und wogen durchschnittlich 16-12 g. Dieses Gelege ging, wahrscheinlich wegen zu grosser Feuchtigkeit, zugrunde.

Eine zweite Beobachtung über die Eier dieser Schlange entnehme ich einer kurzen Mitteilung von W. C. van Heurn.¹ Van Heurn erhielt im April 1929 von einem *radiata*-Weibchen in Garoet 8 Eier, von welchen 6 befruchtet waren. Sie massen 52×26 ; 53×26 ; $50,5 \times 26$; 44×25 ; $52,5 \times 26,5$; 50×26 und wogen 15-19, durchschnittlich 17,9 g. Die Eier des west-javanischen Geleges waren also wesentlich grösser als jenes aus Mittel-Java.

Das Geschlechtsverhältnis lautete bei *E. radiata* auf Grund der Untersuchung von 15 Exemplaren (9 ♂ : 6 ♀) 60% ♂ : 40% ♀.

1. "De Tropische Natuur". Batavia. 1929. p. 130.

F. KOPSTEIN

Naja naja sputatrix (Tafel XIII. Fig. 22, 23 und 24)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | Datum des Ausschlüpfen, |
|------------------------|-------------|--|-------------------------|
| <i>Mittel-Java</i> | | | |
| 1.9.'35 | 23 xx | | .. |
| 2.9.'35 ¹ | 17 xx | 51 x 23; 44 x 26; 42 x 25; 44 x 27; | 4.12.'35 |
| 10.9.'35 | 16 xx | 42 x 27,5; .. | 7.12.'35 |
| <i>West-Java</i> | | | |
| 2.11.'27 | 6 | 43-52 mm lang; 28-31 mm breit | .. |
| 17.12.'30 ¹ | 16 | 51 x 34; 53 x 33,5; 51 x 33; 52 x 33 | 11/13.3.'31 |
| .9.'31 ¹ | .. | 40 x 29; 45 x 30; 40 x 28; 38 x 29; 42 x 28 | 22.12.'31 |

Von allen mir bekannten Schlangen bebrütet keine so vollkommen ihre Eier wie *Naja naja sputatrix*. Schon vor Jahren fielen mir die stets wiederkehrenden Berichte auf, dass die javanische Kobra ihre Eier bewacht. Damit stimmte die Beobachtung überein, dass bei allen in der freien Natur gefundenen Gelegen tatsächlich auch die Weibchen angetroffen wurden. Darüber konnte ich schon in Treubia² 2 Beispiele geben. Im ersten Fall wurde am 17. Dezember 1930 bei Garoet in der Höhle einer Sawahratte (*Rattus rattus brevicaudatus*) ein *sputatrix*-Weibchen mit 16 Eiern angetroffen. Im zweiten Falle fand man im September 1931 in Batavia, in einem Erdloch (das wahrscheinlich ebenfalls ein Rattennest war) mehr als 30 Eier, bei welchen sich zwei erwachsene *sputatrix*-Weibchen aufhielten. An beiden Schlangen war deutlich zu erkennen, dass sie kurz zuvor Eier gelegt hatten. Das Gelege bestand aus zwei getrennten Ballen. Anscheinlich hatten hier zwei Weibchen ihre Eier gemeinsam in einer Rattenhöhle deponiert. Leider wurde ein Teil der Eier beim Ausgraben beschädigt und fortgeworfen. Der Rest, der mich erreichte, bestand aus 30 Eiern.

Es war schon früher bekannt, dass die javanische Kobra besonders gerne Rattenhöhlen bewohnt. Van der Meer Mohr³ beobachtete, dass die Sawahratten ihre Höhlen verlassen, sobald eine *Naja* in der Nähe ein Nest bezogen hat. Da diese Schlange wahrscheinlich der ärgste Feind der Sawahratte ist, scheint mir diese Beobachtung absolut glaubwürdig.

1. Im Freien gefunden.

2. Buitenzorg. 1932; p. 79 und 1935; p. 56.

3. Bijdrage tot de kennis van de biologie van de Javaansche veldrat. Mededeeling van het Instituut voor Plantenziekten No. 63. Batavia. 1924; p. 22.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Genau beobachten konnte ich das Brüten bei einem Weibchen, welches am 15. Juli 1935 bei Parakan gefangen wurde. Dieses Tier legte am 10. September 16 Eier, rollte sich darüber zusammen und lag während der ersten 2 Tage unbeweglich. Am 3. Tag scheint es ein schlechtes Ei entfernt zu haben; morgens lag ein sichtbar verdorbenes Ei neben der brütenden Kobra.

Während der ganzen Brutdauer verliess die Kobra ihre Eier bloss um sich zu häuten, was sie in dieser Zeit zweimal tat, und um zu fressen. Am 7. Dezember verliess sie ihre Eier und nun fand ich bei der Untersuchung des Geleges 1 frisch ausgeschlüpf tes Junges und 14 verdorbene Eier. Merkwürdigerweise war das alte Weibchen während des Brütens viel ruhiger als sonst und liess sich sogar berühren ohne zu zischen.

In der Gefangenschaft beobachtete ich die Eiablage 2 mal im September und 1 mal im November. Ausserdem wurden brütende Weibchen im Freien 2 mal im September und 1 mal im Dezember angetroffen, während eine im September getötete *Naja* 12 und ein im November in Garret gefangenes Exemplar 10 Eier enthielt. Die Eiablage fällt also in die Regenzeit, was bei einer Schlange, welche sichtbar den Vorzug an die Kulturlandschaft [u.zw.ganz besonders an die Sawahlandschaft] gibt, ja verständlich ist. Da *Naja naja sputatrix* die Eier in den Höhlen der Sawahratte ablegt und diese ihre Wohnung an den Rändern der Felder hat, muss die Schlange zur Fortpflanzung die nassen Monate wählen. Dazu kommt, dass die Ratten, deren Junge wohl die Hauptnahrung der Kobra liefern, die trockenen Felder verlassen und weiter ziehen. In der trockenen Jahreszeit birst auf den nicht bewässerten Feldern der Boden unter dem Einfluss der Tropensonnen und müssten die Eier auch bei Bebrütung zugrunde gehen.

Die *Naja*-eier sind sehr weich, beinahe formlos und von zarten Hüllen umgeben. Zweifellos besteht zwischen dieser auffallenden Vulnerabilität und dem intensiven Bebrütten ein kausaler Zusammenhang. Keines der malaiischen Reptilieneier bedarf in so hohem Masse Schutz vor mechanischer Schädigung und Austrocknung als das Kobräi.

Das *Naja*-Gelege umfasst 6 bis 23 Eier. Ihre Länge beträgt 38–53 mm, ihr Durchmesser 23–34 mm, das Gewicht etwa 17 g. Die hier angegebenen Masse betreffen aber keine frisch gelegten Eier, sondern wurden an einem willkürlichen Zeitpunkt, während der Entwicklung, genommen. Die Brutdauer betrug 88 Tage. Eine neugeborene Schlange mass 284, ein 8½ Monate altes Weibchen 872 mm. Von 37 gefangenen *N. n. sputatrix* waren 21 ♂ und 16 ♀, was mit einem Geschlechtsverhältnis von 56,8% ♂ : 43,2% ♀ übereinstimmt. Wir haben hier also eines der wenigen Beispiele vor uns, wo die Zahl der Männchen jene der Weibchen übertrifft.

F. KOPSTEIN

Dendrophis pictus pictus (Tafel XIV. Fig. 25, 26, 27 und 28)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Massen der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlüpfens |
|--------------------|-------------|--|--|-------------------------|
| <i>Mittel-Java</i> | | | | |
| 20.6.'35 | 4 xx | 38 x 9,5; 34 x 9,5; 36 x 10; 32 x 9,5; | 1,99 | 19/20-10.'35 |
| 3-7.'35 | 5 xxx | 30 x 11; 27 x 11; 34,5 x 9,5; 26,5 x 10; 28 x 10,5; | 1,95 | 30/10-1/11.'35 |
| 7-7.'35 | 5 xxx | 34 x 11; 29 x 10; 29,5 x 10; 31 x 9,5; 37 x 10; | 1,96 | 8/10-11.'35 |
| 16-7.'35 | 3 xxx | 23 x 9; 23 x 9; 22 x 9; | 0,96 | 10-11.'35 |
| 23-7.'35 | 5 xxx | 27,5 x 9; 26 x 8,5; 26 x 8,5; 27 x 8,5; 26 x 9; | 1,35 | .. |
| 25-7.'35 | 3 xxx | 30 x 8,5; 30 x 8,5; 28 x 9; | 1,47 | 18-11.'35 |
| 27-10.'35 | 8 xxx | 26 x 10; 25,5 x 9,5; 30 x 9,5; 28 x 9,5; 25,5 x 9; 27 x 10; | 1,52 | 28-1.'36 |
| 1-11.'35 | 5 xxx | 34 x 10; 34,5 x 10; 33,5 x 10; 35,5 x 10,5; | 2,28 | 20-2.'36 |
| 10-11.'35 | 5 xxx | 31 x 10; 27,5 x 10; 27,5 x 9,5; 32,5 x 9,5; 29 x 9; | 1,57 | 16-2.'36 |
| 27-11.'35 | 8 xxx | 33 x 10; 35 x 10; 36 x 10; 32 x 10; 31 x 10; 38,5 x 10; 34 x 9,5; 37,5 x 10; | 2,13 | 5-3.'36 |
| 9-12.'35 | 4 xxx | .. | .. | .. |
| 10-12.'35 | 5 xxx | .. | .. | .. |
| 11-6.'36 | 5 xxx | 38 x 10; 37,5 x 10; 37 x 11; 36 x 10; 37 x 10; | 2,72 | .. |
| <i>West-Java</i> | | | | |
| 12-3.'26 | 5 | 32 x 9; | .. | 5/6-6.'26 |
| 14-5.'27 | 5 | 35 x 10; | .. | 7-8.'27 |
| 10-1.'28 | 8 | .. | .. | 13/15-1.'29 |

1. Im Freien gefunden.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Das Gelege von *Dendrophis pictus pictus* variiert in Form und Grösse der Eier ziemlich stark. Selbst die zu einem Gelege gehörenden Eier können beträchtliche Unterschiede aufweisen. Ihre Länge bewegt sich zwischen 22 und 38,5, der Durchmesser zwischen 8,5 und 11 mm. Im Zusammenhang hiermit unterliegt auch das Gewicht Schwankungen von 0,96 bis 2,72 g pro Ei. Das Gelege besteht aus 3 bis 8 Eiern. Unter 16 Beobachtungen fand ich 2 mal 3; 2 mal 4; 9 mal 5 und 3 mal 8 Eier. Die Zahl 5 dominiert also deutlich.

In West-Java wurden die Eier je einmal in den Monaten Jänner, März und Mai gefunden; in Mittel-Java 2 × im Juni, 5 × im Juli, 1 × im Oktober, 3 × im November und 2 × im Dezember.

Die Inkubation dauerte in West-Java 85–86, in Mittel-Java 93–126 Tage.

Die Eischalen sind ziemlich fest, pergamentartig, meist prall gefüllt und oft mit feinen, längsverlaufenden Rillen bedeckt.

Die Flüssigkeitsaufnahme kann während der Entwicklung sehr bedeutend sein: in 2 extremen Fällen nahm das Gewicht per Ei um 139% zu. Die Schalen standen kurz vor dem Ausschlüpfen unter so hohem Druck, dass sie papierdünne und die ursprünglich ovale Form beinahe zu Halbmonden geworden waren (Tafel XIV. Fig. 25 und 27).

Die Dauer der Trächtigkeit scheint bei *Dendrophis pictus* lange zu sein. Sechs Weibchen, bei welchen beim Fang die Eier bereits palpabel waren, legten diese erst 1, 1½, 3½, 4,4 und 4½ Monate nach dem Fang ab.

Die Länge der frisch ausgeschlüpften Jungen betrug 202–303 mm. Fünf unmittelbar nach dem Ausschlüpfen gemessene Männchen massen 239, 252, 260, 262, resp. 303 mm; 12 Weibchen 220, 221, 228, 230, 241, 250, 258, 260, 283, 289 und 292 mm.

Bezüglich des Wachstums wurden die folgenden Beobachtungen aufgezeichnet:

| Alter | Länge in mm | |
|-----------|-------------|-----|
| | ♂ | ♀ |
| 61 Tage | .. | 320 |
| 70 " | .. | 302 |
| 82 " | 340 | .. |
| 88 " | 295 | 345 |
| 5½ Monate | .. | 387 |

F. KOPSTEIN

Möglicherweise wurde bei *D. pictus* das Wachstum durch die Gefangenschaft beeinflusst. Die Zahlen seien hier darum ohne weitere Schlüsse wiedergegeben.

Unter 78 *D. pictus* waren 22 ♂ und 56 ♀. Das Geschlechtsverhältnis lautet also 28,2% ♂ : 71,8% ♀

Dendrophis formosus formosus (Tafel XV. Fig. 29, 30 und 31)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Massen der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlüpfens |
|--------------------|-------------|---|--|-------------------------|
| 3-10-'34 | 8 | 32 x 12,5; 33 x 11,5; 37 x 12,5; 35 x 12; 33 x 12; 35 x 12; 32 x 13; 31 x 12; | 3,29 | .. |
| 6-5-'35 | 6 | 38 x 12; 40 x 13; 42 x 13; 42,5 x 13; 42 x 13; | 3,6 | 1-9-'35 |

Von dieser Art wurden blos 2 Gelege aus Buitenzorg beobachtet u.zw. eines im Mei, das andere im Oktober. Die Eier massen 31–42,5 mm, bei einem Durchmesser von 11,5–13 mm. Das durchschnittliche Gewicht betrug bei der ersten Gruppe 3,29, bei der zweiten 3,6 g. Die Entwicklung nahm 117 Tage in Anspruch.

Die etwas gelblichen Eier sind prall gefüllt und durch eine feste, pergamentähnliche Schale ausgezeichnet. Die Schalen des aus 6 Eiern bestehenden Geleges zeigten zahllose, längs gerichtete, feine Rillen.

Die Flüssigkeitsaufnahme während der Inkubation kann sehr beträchtlich sein. Im Alter von 72 Tagen zeigten die Eier die folgende Grössenzunahme [Tafel XV Fig. 29 und 31]:

| Masse der Eier | | | |
|-----------------|----|-------------|----|
| nach der Ablage | | 72 Tage alt | |
| 38 x 13 | mm | 40 x 15 | mm |
| 40 x 13 | " | 42,5 x 15 | " |
| 42 x 13 | " | 43 x 14 | " |
| 42 x 13 | " | 44 x 14 | " |
| 42,5 x 13 | " | 44 x 16 | " |

Durchschnittlich ergibt dies eine Längenzunahme um 4,4% und eine Vergrösserung des Durchmessers um 13,8%. Die Beobachtung, dass der Durchmesser während der Inkubation stärker zunimmt als die Länge, wurde bei allen Schlangeneiern wiederholt.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Amblycephalus carinatus carinatus (Tafel XVI. Fig. 32)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlüpfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft |
|-----------------------|-------------|---|--|-------------------------|--------------------------------|
| 23.3.'34 | 3 | 23 x 10; 22 x 9,5; 23 x 10; | .. | .. | .. |
| 3.4.'34 | 4 | .. | .. | 14.6.'34 | 1 |
| 26.4.'34 | 6 | 23 x 9; 22 x 10; 21 x 10; 23 x 10; 21 x 10; 22 x 9; | .. | 19/22.6.'34 | 4 |
| 30.3.'35 ¹ | 6 | .. | .. | 4.5.'35 | 6 |
| 7.4.'35 | 5 | 25 x 11; 23 x 11; 23 x 12; 23 x 11; 23 x 12; | 1,78 | 30/31.5.'35 | 4 |
| 28.5.'35 | 4 | 23 x 10; 23 x 10; 23 x 10,5; 25 x 9,5; | 1,42 | .. | .. |
| 20.10.'35 | 6 | 21 x 10; 20 x 10; 19 x 10; 20 x 10; 21 x 10; 20,5 x 10,5; | 1,27 | 17.12.'35 | 6 |
| 14.12.'35 | 3 | .. | .. | .. | .. |

Das gesamte hier besprochene Material stammt aus West-Java, aus der Umgebung der Orte Tjibatoe und Garoet. Die Beobachtung der Eier aber erfolgte [sowie überhaupt bei allen in dieser Arbeit besprochenen Arten] in Magelang. Die Eiablage wurde 2 mal im März, 3 mal im April und je 1 mal im Mai, Oktober und November beobachtet. Schlangen mit Eiern in den Ovidukten wurden je einmal im Juli, August, September, November und Dezember untersucht.

Die in der Gefangenschaft abgelegten Eier kamen in den Monaten Mai, Juni und Dezember aus. Es scheint also, dass bei diesen Waldbewohnern die Jahreszeit keinen Einfluss auf die Fortpflanzung ausübt.

Unter 14 Beobachtungen wurden 2 mal 3 Eier festgestellt, 2 mal 4, 3 mal 5, 6 mal 6 und 1 mal 8.

Die von ziemlich festen, etwas pergamentartigen Hüllen versehenen, blendend weissen und prall gefüllten Eier besitzen eine Länge von 19 bis 25 mm und einen Durchmesser von 9 bis 12 mm. Das durchschnittliche Gewicht der verschiedenen Gelege schwankt zwischen 1,27 und 1,78 g pro Ei. Die Entwicklung nahm 53 bis 71, durchschnittlich 57 Tage in Anspruch. Die frisch ausgeschlüpferten Schlangen messen 150 bis 185 mm.

Die Trächtigkeitsdauer beträgt mindestens 66 Tage. Ein am 19. Februar 1934 gefangenes Weibchen legte am 26. April, 66 Tage nach dem Fang, 6 befruchtete Eier.

¹. Gefunden.

Die Geschlechtsreife trat bei zwei in der Gefangenschaft geborenen Weibchen im Alter von 11, resp. 16 Monaten ein. Die Männchen stammten aus demselben Gelege, waren also ebenso alt wie die Weibchen. Eines der Weibchen, welches die Eier in einem hohlen Baumstamm abgelegt hatte, lag stets in derselben Höhle *neben* den Eiern und verliess diese bloss nachts, um umherzukriechen und Futter zu suchen.

Die Geschlechtsreife trifft ungefähr mit dem Zeitpunkt des Ausgewachsenseins zusammen. Die hier anschliessende Tabelle gibt hierüber einige Aufschlüsse:

| Alter | Länge in mm | |
|------------|-------------|-------------|
| | ♂ | ♀ |
| neugeboren | 165 | 175 |
| 20 Tage | 192 | .. |
| 43 " | .. | 220,244,251 |
| 3½ Monate | 329 | .. |
| 4 " | 374 | .. |
| 5 " | 395 | 422 |
| 9½ " | .. | 475 |
| 18 " | .. | 518 |
| 22 " | 547,553 | 506 |
| 27½ " | 510 | .. |

Das Geschlechtsverhältnis lautet bei 75 untersuchten Exemplaren 26 ♂ : 49 ♀ oder 34,7% ♂ : 65,3% ♀.

Aplopeltura boa (Tafel XVI. Fig. 33 und 34)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlüpfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft |
|--------------------|-------------|---|--|-------------------------|--------------------------------|
| 16.4.'36 | 6 | 19,5 x 10,5; 20 x 11; 18,5 x 10,5; 20 x 10,5; 18 x 10,5; 19 x 10; | 1,23 | 18.6.'36 | 6 |
| 16.4.'36 | 5 | 22,5 x 11,5; 22 x 11; 22 x 11; 22 x 11; 21 x 11; | 1,63 | 22.6.'36 | 5 |
| 26.5.'36 | 6 | 21 x 13; 22,5 x 12,5; 21 x 12,5; 21 x 12,5; 20 x 12,5; 19 x 12; | 1,82 | 3.8.'36 | 2 |
| 7.6.'36 | 6 | 22 x 13,5; 21 x 12; 21 x 12,5; 21,5 x 12,5; | 1,83 | 14.8.'36 | .. |
| 7.6.'36 | 8 | 20 x 12; 20 x 12; 23 x 13,5; 21 x 11,5; 20 x 12; 20 x 12; 23 x 12; 22,5 x 12 | 1,83 | 14.8.'36 | 5 |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

Alle Beobachtungen über die Fortpflanzung von *Aplopeltura boa* wurden an ostjavanischen Schlangen angestellt, welche im Tengger-Gebirge bei Nongkodjadjar erbeutet worden waren. Die von dieser Art erhaltenen 5 Gelege bestanden aus 5–8 Eiern und wurden in den Monaten April, Mai und Juni gelegt. 2 Schlangen, welche im Mai und Juni untersucht wurden, hatten je 6 Eier in den Ovidukten. Die Zahl der Eier betrug also bei 7 Beobachtungen 1 mal 5, 5 mal 6 und 1 mal 8. Die Länge der weissen, glatten, von ziemlich festen Hüllen umschlossenen Eier bewog sich zwischen 18 und 23 mm, bei einem Durchmesser von 10 bis 13,5 mm und einem durchschnittlichen Gewicht von 1,23 bis 1,84 g. Die Inkubationszeit dauerte 63–69 Tage. Von den frisch aus geschlüpferten Jungen massen die Männchen 223–227 mm, die Weibchen 207,209,211 und 216 mm.

Das Geschlechtsverhältnis lautet bei 28 javanischen *Aplopeltura boa* 7 ♂ : 21 ♀ oder 25 % ♂ : 75 % ♀.

Boiga multamaculata multamaculata (Tafel XVII. Fig. 35 und 36)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | Datum des Ausschlüpfens | Anzahl Schlangen ausge schlüpft |
|--------------------|-------------|---|-------------------------|---------------------------------|
| 5-5-'34 | 4 | 31 x 11; 29 x 11,5; 28 x 11,5; 32 x 12; | 11-7-'34 | 1 |
| 1-1-'35 | 4 | 31 x 12; 30,5 x 12; 32 x 11; 31 x 11,5; | 6-3-'35 | 2 |
| 22-10-'36 | 5 | 28 x 12; 26 x 12; 27 x 11,5; 27,5 x 12; 26 x 11; | 27-12-'36 | 4 |
| 21-12-'36 | 4 | 31 x 12; 29,5 x 12; 28 x 12; 30 x 12; | .. | .. |

Boiga multamaculata ist die 3. Schlange, welche ein einwandfreies Beispiel der verzögerten Befruchtung darbot. Die in der vorausgehenden Tabelle festgelegten Beobachtungen beziehen sich auf 2 Weibchen, welche nach einer *einmaligen* Befruchtung in Intervallen von 8, resp. 2 Monaten befruchtete Eier legten.

Die erste, Beginn April 1934 bei Tjibatoe gefangene Schlange legte am 5. Mai vier befruchtete Eier. Aus diesem Gelege schlüpfte am 11. Juli, nach einer Inkubation von 67 Tagen, 1 Schlange aus, welche 195 mm mass. Dasselbe, isoliert gehaltene Weibchen legte 8 Monate später, am 1. Jänner 1935, wiederum 4 Eier, woraus nach 65 Tagen, am 6. März, 2 Junge auskrochen. Die Eier wogen durchschnittlich 3,06 g, die neugeborenen Schlangen 2,33 g. In den folgenden 2 Jahren legte

dieses *multimaculata*-Weibchen in Intervallen von ungefähr 2 Monaten nur mehr unbefruchtete Eier, wohl ein Zeichen, dass der Vorrat Spermatozoiden erschöpft war, oder diese ihre Zeugungskraft eingebüßt hatten. Im Jänner 1937 wurde dieses Weibchen zur physiologisch-histologischen Untersuchung präpariert.

Auch das zweite, am 10. Juni 1936 bei Wonosobo gefangene *multimaculata*-Weibchen lieferte ein Beispiel für die Tatsache, dass nach einer Kopulation *mehrmais* befruchtete Eier gelegt werden können. Dieses Weibchen legte am 22. Oktober 1936, $4\frac{1}{2}$ Monate nachdem es gefangen worden war, 5 Eier, aus welchen am 27. Dezember, nach einer Entwicklungszeit von 66 Tagen, 4 Junge ausschlüpfen. Die Eier dieses Geleges wogen durchschnittlich 2,24 g. Zwei Monate später, am 21. Dezember, legte dasselbe Weibchen 4 Eier mit einem durchschnittlichen Gewicht von 2,18 g. Diese Beobachtung ist gegenwärtig noch nicht abgeschlossen.

Die Eier von *Boiga multimaculata* sind glatt, weiss und von einer dünnen Schale umschlossen.

Boiga nigriceps nigriceps (Tafel XVII. Fig. 37)

Das Weibchen von *Boiga nigriceps* stammte aus der Umgebung von Tasikmalaja. 3 am 17. Jänner 1928 gelegte Eier massen 48×17 mm. Aus ihnen schlüpften am 2. Juni, also nach 136 Tagen, 3 junge Schlangen aus, welche 390 mm lang waren.

Boiga dendrophila dendrophila (Tafel XVIII. Fig. 38)

Ein bei Cheribon gefangenes Weibchen legte am 22. Mai 1931 im Laboratorium 6 Eier: 50×25 ; 48×25 ; $45,5 \times 24,5$; 51×25 ; $50,5 \times 25$; $50,5 \times 24,5$. Diese waren durch feste, pergamentähnliche Schalen ausgezeichnet und hatten zahlreiche, feine, längsverlaufende Rillen. Am 16. August, also nach 86 Tagen, schlüpften alle 6 Jungen aus, welche 360 mm massen.

Boiga jaspidea

Boiga jaspidea eröffnete einen für malaiische Reptilien gänzlich neuen Gesichtspunkt¹.

Gelegentlich einer Exkursion in West-Java fand ich am 25. März 1928 südlich von Tasikmalaja ein Termitennest, das 3 m über dem Boden in einem kahlen Baum hing und wahrscheinlich zur Art *Lacessititermes sordidus* Haviland gehörte.

Das Nest wurde mit nach Hause genommen und stand unbeachtet im Laboratorium. Am 4. Juli abends lag oben auf dem Nest eine junge *Boiga jaspidea*. An dem offenen Annulus

1. Kopstein, F.: Ein neuer Fall von Termitophilie. Buitenzorg; Treubia; 1929; p. 467.

umbilicalis war zu erkennen, dass das Tierchen eben das Ei verlassen hatte. Kurz darauf erschienen aus dem Termittennest noch 5 Schlangen. Beim Öffnen fand ich im Inneren des Nestes, welches einen Durchmesser von etwa 20 cm hatte, die 6 leeren Eihüllen. Die Eier lagen einzeln in separaten Zellen und waren völlig mit einer Hülle aus dem Material des Termittennestes umschlossen. Nur dort, wo die neugeborenen Schlangen das Ei verlassen hatten, waren die Zellen durchbrochen. Es war deutlich sichtbar, dass die jungen Schlangen sich mit Gewalt einen Weg ins Freie gebahnt hatten. An der äusseren Hülle des Nestes aber gab es keine anderen Öffnungen als die, durch welche die Termiten normalerweise ihren Bau betreten. Das Nest, welches ursprünglich verlassen schien, wimmelte von Hunderten von Termiten, die ihren Bau im Laufe der 3 Monate, die das Nest im Laboratorium stand, nicht verlassen hatten.

Die Eihüllen massen 38–39, resp. 18–19 mm, die eben geborenen Schlangen 39–40 cm. In den leeren Eihäuten zeigte sich keine einzige Termit und auch die in die Umgebung verschleppten Eiweissreste blieben unberührt.

Synökie zwischen Reptilien und Termiten ist aus Afrika mehrfach bekannt. E. Hegh¹ führt *Typhlops*, einen Boiden und eine Schildkröte als Termittengäste an: "Certains reptiles élisent domicile dans les termitières. Il en est ainsi notamment pour les serpents, les varans, etc. D'après M. le Prof. K. Escherich, les grands pythons sont parfois trouvés en Erythrée, dans les monticules du *Termites bellicosus* S. et, d'après le R. P. Wasmann, une espèce de *Typhlops* logerait chez le même terme à la Côte de l'Or".

Die Entwicklung von Reptilieneiern in Termittennestern wurde nach Hegh nur bei einigen Lacertilien beobachtet:

„Enfin des rapports plus intimes encore existent entre quelques lézards sud-américains et les termites, car ces lézards accomplissent leur développement embryonnaire dans les termitières. D'après M. G. Hagmann, qui a étudié leur biologie, le *Gonatodes humeralis* Guich et le *Tupinambis nigropunctatus* Spix déposent leurs œufs dans les termitières arboricoles, le premier près de la surface du nid, le second plus profondément, au milieu d'un labyrinthe de chambres très peuplées.“

Heute wissen wir, dass auch *Varanus niloticus*² und *Varanus flavescens* ihre Eier bisweilen in Termitenbauten ablegen. Die Ablage von Schlangeneiern aber in Termittennestern war bisher nicht beobachtet.

1. "Les Termites". Brüssel. 1922.

2. Fitzsimons. Snakes. London, 1932.

Boiga jaspidea erreicht eine Länge von 140 cm. Der Körper ist beim erwachsenen Exemplar daumendick. Das Termitennest, in welchem die Eier lagen, besass einen Durchmesser von \pm 20 und eine Höhe von etwa 30 cm. Die äussere Umhüllung zeigte keine Öffnung, durch welche die Schlange das Nest hätte betreten können. Auch die Gänge im Inneren waren dazu keineswegs geräumig genug. Die Termiten hatten also den Schaden, den ein gewaltiges Eindringen in den Bau verursacht hatte, repariert. Möglicherweise hatte die Schlange aber ihre Eier in einem unfertigen Nest deponiert, worauf die Termiten diese ummauerten. Für die neugeborenen Schlangen waren die Gänge weit genug, um das Nest zu verlassen.

Der Vorteil dieser Lebensgemeinschaft für die Schlange ist deutlich: Schutz der Eier, gleichmässige Temperatur und Feuchtigkeit. Unwahrscheinlich halte ich, dass die jungen Schlangen sich von den Termiten nähren, wie man nach Hegh vermuten könnte. Auf Seite 564 [op. cit.] heisst es: "On sait qu'un grand nombre de reptiles et batraciens sont exclusivement insectivores. Certains de ceux-ci guettent les termites ailés à leur sortie de la termitière ou les happent à leur retour sur le sole. Ce sont des lézards, geckos, crapauds, serpents etc." Später, bei der Besprechung der Syncie mit *Gonatodes* und *Tupinambis* heisst es weiter: "Les avantages que ces lézards retirent de cette nidification dans les termitières sont, pour les oeufs, une température et une humidité élevées et régulières et, pour les jeunes nouvellement éclos, une nourriture abondante et d'accès facile (ouvriers et larves de termites)."

Die vorliegende Beobachtung bildet eine Analogie zu dem mehrfach wahrgenommenen Brüten von Vögeln in Baumnestern oder Erdhügeln von Termiten. Auch hier fordert das Verhältnis der Gäste zu ihren Wirten noch manche Aufklärung. Es scheint mir unwahrscheinlich, dass es sich bei den Termiten nur um eine indifferente Duldung ohne Gegenseitigkeit handelt.

Boiga drapiezii (Tafel XVIII. Fig. 39 und Tafel XIX. Fig. 40 und 41)

7 Jahre, nachdem bei *Boiga jaspidea* Termitophilie festgestellt wurde, gelang es, bei der verwandten Art *Boiga drapiezii* dieselbe Beobachtung zu machen. Am 22. April 1935 fanden Dr. Kalshoven¹ und Dr. Franssen bei Tapos auf dem Gedeh [\pm 900 m] ein Nest der schwarzen Termiten *Lacessititermes batavus* Kemner. Beim Öffnen des Nestes kamen 4 lebende und 3 bereits verlassene Schlangeneier zum Vorschein. Die Eier lagen 20 cm unter der Oberfläche des 45 cm hohen Nestes, in unmittelbarer Nähe des Astes. Die Reste des älteren Geleges

^{1.} Kalshoven, L. G. E.: *Lacessititermes batavus* Kemn. Entomologische Mededeelingen v. Ned. Indië. 1935; p. 28.

befanden sich in ungefähr derselben Tiefe. Auch hier fehlten Spuren einer Nestbeschädigung, so dass es auch in diesem Falle unsicher ist, ob die Schlange sich den Weg ins Innere mit Gewalt bahnen musste. Die Eier trugen eine feste, dunkle Kruste aus den Exkrementen der Termite (Tafel XVIII. Fig. 39), der Substanz, welche das Baumaterial für das Nest liefert und womit diese Isopteren überhaupt alle Fremdkörper im Nest ummauern.

Am 15. August 1935 krochen zwei Schlangen aus. Ihre Entwicklung hatte also mindestens 114 Tage gedauert.

Boiga drapiezii ist eine Wald-bewohnende Nachtbaumschlange, welche $1\frac{1}{2}$ m erreicht. Diese Grösse lässt wieder die Frage aufwerfen, wie die Schlange eigentlich ins Termitennest gelangt. Es bestehen 3 verschiedene Möglichkeiten: a) die Schlange legt ihre Eier in ein im Bau befindliches Nest; b) sie sucht ein defektes Nest auf, oder c) sie bahnt sich gewaltsam einen Weg ins Innere. Diese Frage behandelt Kemner¹ in einer Abhandlung über *Lacessititermes batavus*: "Wegen der geringen Festigkeit der Nester sind sie oft in der Natur schwer beschädigt, und mehrmals habe ich Nester angetroffen, die teilweise zerstört waren. An dem früher besprochenen Nest, das ich in Tjidaho (Salak, West = Java, ± 800 m) am 6. III. 1921 fand, war die eine Seite früher beschädigt gewesen, aber dann repariert worden, so dass von aussen nichts zu sehen war. Fast 1 dm tief in das Nest reichte aber die Beschädigung hinein, und auf dem Boden derselben fand ich, ausser anderen fremden Gegenständen, 4 bis 5 leere Eier eines Reptils, die in das Nest eingemauert waren. Sie waren $3,5 \times 2$ cm gross und gehörten wahrscheinlich einer Baumeidechse oder Schlange, die dort eine Unterkunft für die Eier gefunden hatte. Ob dieses Reptil die Beschädigung des Nestes veranlasst hatte, war nicht festzustellen, ausgeschlossen ist es jedenfalls nicht."

Die Masse, welche Kemner gibt, sprechen für Schlangeneier. Die Eier der ersten als termitophil erkannten Schlange, *Boiga jaspidea*, massen $38-39 \times 18-19$ mm, die Eihüllen von *Boiga drapiezii* 40×16 mm.

Wir kennen gegenwärtig als termitophil auf Java die beiden eben besprochenen Schlangen aus dem Geschlechte *Boiga* und die Eidechse *Lygosoma sanctum*.² Auch die Eier dieser Eidechse fand Dr. Kalshoven, u.zw. im Nest von *Eutermes matangensis-formis* Holmgr.

1. Kemner, N. A.: System. und biolog. Studien über die Termiten Javas und Celebes. Kungl. Svenska Vetenskapakademiens Handlingar. 1934; p. 219.

2. Kopstein, F.: Weitere Beobachtungen über die Fortpflanzung westjavanischer Reptilien. Treubia; 1932; p. 83.

F. KOPSTEIN

Eine ähnliche Erscheinung, welche in dieselbe Richtung weist, beobachtete ich im Mai 1935 bei Lawang in Ost-Java, wo ich unter einem Baumstamm ein Gelege von *Natrix vittata* neben dem Nest einer grossen, schwarzen Ameise fand. Daneben lagen die leeren Hüllen eines anderen Geleges, welches kurz zuvor ausgeschlüpft war, ohne von den Ameisen berührt zu werden. Möglicherweise handelt es sich auch bei dem Fund von *Lycodon striatus* Shaw in einem Termitennest auf Ceylon¹ um einen Fall von Termitophilie.

Lycodon subcinctus (Tafel XX. Fig. 42 und 43)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Massa der Eier in mm | Datum des Ausschlüpfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft |
|--------------------|-------------|--|-------------------------|--------------------------------|
| 20/24.5.'28 | 5 | Länge 35-36; Durchmesser 12,5-13 mm; 32 x 12,5; 32 x 13; 34 x 13; 31,5 x 13; 33,5 x 13; 32 x 13,5; | 11.8.'28 | 5 |
| 22.3.'35 | 7 | | 10.6.'35 | 6 |

Beide Beobachtungen wurden an westjavanischen Schlangen angestellt. Die erste bei einem Exemplar aus der Umgebung von Tasikmalaja, die zweite aus dem Gebiet bei Garoet. Die glatten, weichschaligen, weissen Eier wogen durchschnittlich 3,65 g. Die Inkubationszeit dauerte 79 bis 83 Tage. Ein neugeborenes Exemplar mass 238 mm.

Auch bei *Lycodon subcinctus* wurden die schon erwähnten, runden Substanzdefekte in den Eischalen beobachtet (Fig. 43). Makroskopisch beurteilt beruhen sie auf einem örtlichen Mineralmangel, welcher vielleicht durch den Einfluss der Ernährung in der Gefangenschaft zu erklären ist. Auf die Entwicklung der Eier zeigten diese Substanzverluste keinen Einfluss.

Xenodermus javanicus (Tafel XXI. Fig. 52)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Massa der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlüpfens | Anzahl Schlangen ausgeschlüpft |
|--------------------|-------------|---|--|-------------------------|--------------------------------|
| 27/28.10.'36 | 4 | 23 x 10; 25 x 10; 25,5 x 10; 24,5 x 11; | 1,7 | 27.12.'36 | 3 |
| 31.10.'36 | 2 | 28 x 9,5; 27 x 9; | 1,4 | 4.1.'37 | 2 |
| 6.12.'36 | 3 | 27 x 10; 25 x 10; 26 x 10; | 1,52 | .. | .. |
| 5.2.'37 | 2 | 26 x 11; 27 x 10,5; | 1,7 | .. | .. |
| 2.2.'37 | 3 | 27 x 10; 28 x 10; 28 x 9; | 1,64 | 1.4.'37 | 1 |

1. E. Ernest Green. Spolia Zeylanica. 1905; p. 205.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

Die hier beschriebenen Gelege wurden von *Xenode*, must Weibchen erhalten, welche in der Umgebung von Wonosobo, in \pm 1100 m Höhe gesammelt wurden. Sie bestanden aus 2 bis 4 (2, 2, 3, 3, 4) weissen, glatten, von einer relativ festen Schale umhüllten Eiern. Ihre Entwicklungsdauer betrug 61–65 Tage. Die eben ausgeschlüpften Jungen massen 180 bis 202 mm (\varnothing 191, 202, 180; \circ 197, 202).

Calamaria linnæi (Tafel XXI. Fig. 45 und 46)

| Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Maße der Eier in mm | Datum des Ausschlupfens |
|--------------------|-------------|---------------------------------|-------------------------|
| — | — | . | — |
| <i>Mittel-Java</i> | | | |
| 5-6-'36 | 2 | 25 x 7, 26 x 7; | . |
| <i>West-Java</i> | | | |
| 23-9-'28 | 3 | 22-22,5 x 8-9; | 26-11-'28 |
| -6-'301 | .. | .. | 2-7-'30 |
| -6-'301 | .. | .. | 20-7-'30 |
| -6-'301 | .. | .. | 2-8-'30 |
| 6-7-'30 | 3 | 20 x 8; 20,5 x 7,5; 20,5 x 7,5; | .. |
| -7-'301 | .. | .. | 25-8-'30 |
| -7-'301 | .. | .. | 31-8-'30 |
| -7-'301 | .. | .. | 5-9-'30 |
| -7-'301 | .. | .. | 8-9-'30 |
| 23-2-'31 | 2 | .. | 18-5-'31 |

1. Im Freien gefunden.

Weibchen mit Eiern in den Ovidukten wurden in Mittel-Java im Mai 4 mal und in West-Java 1 mal angetroffen. Bei Tjibodas wurden die Eier häufig im Juni und Juli beim Umgraben der losen Erde unter faulendem Laub, in 20–30 cm Tiefe, gefunden. Sie lagen einzeln in der feuchten Erde, zusammen mit vielen Exemplaren von *C. linnæi*. Es liess sich dabei niemals ausmachen, welche Eier zu einem Gelege gehörten. Im Februar dagegen, also mitten in der Regenzeit, fand ich auf demselben Fundorte nach langem Suchen blass ein einziges Ei, wohl aber

noch stets viele Schlangen. Auch die hier sonst ebenfalls häufigen Eier von *Lygosoma tenuimaculatum* waren im Februar selten. Die Erklärung hierfür ist wohl die, dass der enorme Regenfall während des Westmonsuns hier den Grund dermassen durchweicht, dass die Eier zugrunde gehen. Selbst in der Trockenzeit ist an der Urwaldgrenze, dem Lieblingsaufenthalt von *Calanaria*, die Erde stets nass.

In Mittel-Java betrug die Eizahl [verschiedene Präparate mitgerechnet] 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4 und 4. Die Eier massen 20–26, resp. 7–9 mm, bei einem durchschnittlichen Gewicht von 0,77 g. Sie waren stets voll gefüllt, die Schalen weich und etwas gelblich gefärbt. Die im Juni und Juli gefundenen Eier kamen im Juli, August und September aus. Die Eiablage wurde in den Monaten Februar, Juni, Juli und September beobachtet. Ihre Entwicklung nahm 64–84 Tage in Anspruch. Die frisch ausgeschlüpften Jungen massen 92–120 mm.

Maticora intestinalis intestinalis (Tafel XXI. Fig. 51)

Die Eizahl lautet bei dieser Art 2–3. Bei einem Präparat aus Buitenzorg wurde einmal 1 Ei angetroffen. Möglicherweise wurde dieses Exemplar während der Eiablage getötet oder war das Ei unbefruchtet. Bei befruchteten Eiern wurde bisher bei keiner einzigen Schlange mit Sicherheit die Eizahl 1 festgestellt.

Die Untersuchung von einigen Präparaten ergab die folgenden Resultate:

| Fundort | | Sammeldatum | Anzahl Eier in den Ovidukten |
|---------------|----|-------------|------------------------------|
| Nongkodjadjar | .. | 1934 | 3 |
| Bandjarwangi | .. | 4-1935 | 2 |
| Buitenzorg | .. | 5-1935 | 1 |
| Tjibodas | .. | 6-1935 | 3 |

Ein bei Wonosobo gefangenes Weibchen legte am 9. Juli 1936... 2 Eier, welche 35–36 mm lang und 9 mm dick waren. Ihr Gewicht betrug durchschnittlich 1,75 g. Aus diesen Eiern schlüpften am 1. Oktober, nach 84 Tagen, beide Jungen aus.

Agkistrodon rhodostoma

Ein Weibchen von dieser Schlange fand Dr. Jacobson am 7. Juni 1935 bei Radjamandala. Es lag auf einem aus 22 Eiern bestehenden Klumpen, den es deutlich bebrütete. Das Weibchen war anscheinlich während der gesamten Entwicklungszeit bei seinen Eiern geblieben; denn schon am 8. Juni krochen die ersten Jungen aus. Im Alter von 7 Tagen waren diese 200 mm lang.

Python reticulatus (Tafel XXII. Fig. 53)

Ein bei Kranggan gefangenes Weibchen von $3\frac{1}{2}$ m legte am 19. Oktober 1934....14 Eier (93×58 ; 90×61 ; 92×62 ; 92×62). Es brütete 2 Tage lang, verlies dann aber wegen einer Störung das Nest, welches zugrunde ging.

Van der Meer Mohr¹ berichtet von 2 Python Nestern, welche er im Juni 1925 im Hinterland von Medan (Sumatra) fand. In einem der Nester, welches sich in einem umgefallenen, hohlen Baumstamm befand, lag eine grössere Anzahl von Eiern. Da ein Teil bereits von den Malaien verschleppt war, liess sich die ursprüngliche Zahl nicht feststellen. Sicherlich waren es mehr als 29 Stück.

Das 2. Nest, welches in einer Erdhöhle unter Bambuswurzeln lag, enthielt 16 Eier und gehörte zu einer 3 m langen *P. reticulatus*. Die Masse lauteten 103×64 ; 109×65 ; 112×63 ; 114×65 ; 116×65 und 115×75 . Die Eier waren also wesentlich grösser als das mitteljavanische Gelege. Einige zeigten deutliche Abdrücke von Schuppen als Beweis, dass das Weibchen das Gelege bebrütet hatte. Die Jungen krochen zwischen dem 4. und 11. Juli aus und waren 75 cm lang.

Python curtus

Am 22. Oktober 1929 erhielt van der Meer Mohr² in Medan von einer *P. curtus* 10 Eier, welche wohl befruchtet waren, aber nicht zur Reife gelangten. Das Weibchen bebrütete die Eier solange, bis diese zur Untersuchung weggenommen wurden. Van der Meer Mohr schreibt, dass sie ebenso aussahen wie jene von *P. reticulatus*, aber kleiner waren. Masse werden nicht gegeben, da die Eier erst nach einer Inkubation von 48 Tagen untersucht wurden.

Macropisthodon flaviceps

Ein aus 11 Eiern bestehendes Gelege dieser Schlange fand Van der Meer Mohr³ in Medan im September 1927, im Hause, in einem Blumentopf.

Bezüglich der Arten *Gongylosoma baliodeirum* (Tafel XXI. Fig. 50), *Oligodon bitorquatus*, *Elapoides fuscus* (Tafel XXI. Fig. 49) *Sibynophis geminatus* (Tafel XX. Fig. 44), *Lycodon aulicus capucinus*, *Calamaria virgulata* (Tafel XXI. Fig. 47 und 48) und *Bungarus fasciatus* kann bloss auf die wenigen Data verwiesen werden, welche die beiden anschliessenden Tabellen bieten:

1. De Tropische Natuur. 1926; p. 9-14.
2. De Tropische Natuur. 1930; p. 156/157.
3. De Tropische Natuur. 1927; p. 195.

F. KOPSTEIN

UNVOLLSTÄNDIGE BEOBUCHTUNGEN AN OVIAREN SCHLANGEN

| Art | Fundort | Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|-------------|----------------------------------|--|
| <i>Calamaria virgulata</i> .. | Rantjabali | 26-6-'31 | 3 | 30 x 8,5; 26 x 8; 27 x 8; | .. |
| | do. | 28/30-6-'31 | 3 | 32 x 7; 31 x 7; 34, 5 x 7; | .. |
| | do. | 30-6-'31 | 3 | 27 x 7,5; 27 x 7; 31,5 x 7,5; | .. |
| <i>Elapoides fuscus</i> .. | Nongkodjadjar .. | 8-5-'36 | 2 | 31,5 x 9; 33,5 x 9; | 1,67 |
| <i>Gongylosoma baliodeirum</i> .. | Wonosobo | 19-6-'36 | 2 | 24 x 7,5; 22 x 7,5; | 0,87 |
| <i>Sibynophis geminatus</i> .. | Wonosobo | 29-10-'36 | 1 | 26, 5 x 9; | 1,28 |

UNTERSUCHUNG VON PRÆPARATEN VON OVIAREN SCHLANGEN

| Art | Fundort | Sammeldatum | Anzahl Eier in den Ovidukten |
|-----------------------------------|------------------|-------------|------------------------------|
| <i>Gongylosoma baliodeirum</i> .. | Wonosobo .. | -3-'35 | 3 |
| do. | Bandoeng .. | -6-'35 | 3 |
| <i>Oligodon bitorquatus</i> .. | Radjamandala .. | -6-'35 | 3 |
| <i>Lycodon aulicus</i> .. | Semarang .. | -2-'36 | 4 |
| <i>Elapoides fuscus</i> .. | Nongkodjadjar .. | -4-'36 | 4 |
| <i>Bungarus fasciatus</i> .. | Indramajoe .. | -8-'31 | 11 |

BEOBUCHTUNGEN ÜBER DIE FORTPFLANZUNG (OVO)-VIVIPARER SCHLANGEN

| Art | Fundort | Geburtsdatum | Anzahl Junge |
|--|-----------------|--------------|--------------|
| <i>Passerina prasina</i> .. | Parakan .. | 27-1-'35 | 7 |
| do. | do. | 21-3-'36 | 4 |
| <i>Trimeresurus puniceus</i> .. | Poentjak .. | 25/26-9-'35 | 12 |
| <i>Trimeresurus gramineus</i> .. | Pengalengan .. | 15-1-'31 | 17 |
| do. | Indramajoe .. | 5-12-'30 | 11 |
| <i>Psammodynastes pulverulentus</i> .. | Garoet .. | 2-1-'28 | 5 |
| do. | do. | 20-10-'28 | 5 |
| do. | Tjibodas .. | -7-'30 | 7 |
| do. | do. | 27-9-'30 | 7 |
| do. | do. | 25-10-'30 | 7 |
| <i>Enhydris enhydris</i> .. | Kalipoetjang .. | -7-'27 | .. |
| do. | do. | -8-'27 | .. |
| do. | do. | 24-1-'29 | 4 |

Passerita prasina prasina

Ein Weibchen dieser Art, welches im August 1934 gefangen wurde, bei welchem die Eier bereits palpabel waren, bekam am 27. Januar 1935 sieben Junge. Die Trächtigkeit dauerte also mindestens 5 Monate. Ein anderes, am 10. Dezember 1935 gefangenes Weibchen gebar am 21. März 1936, also nach 3½ Monaten, 4 Junge. Eines davon, ein ♀, mass bei der Geburt 490 mm; ein ♂ im Alter von 20 Tagen 541 mm; ein ♀ im Alter von 53 Tagen 582 mm und ein ♂ im Alter 54 Tagen 590 mm. Das Weibchen bekümmerte sich gar nicht um seine Jungen.

Ein Präparat aus Buitenzorg hatte 8, ein im Oktober 1931 bei Cheribon gefangenes Weibchen 5 Embryonen in den Ovidukten. Die Eizahl ist bei *Passerita prasina* somit auf 5 bis 8 zu stellen.

Das Geschlechtsverhältnis lautete bei 30 untersuchten Exemplaren (10 ♂, 20 ♀) 33,3% ♂ : 66,7% ♀.

Trimeresurus puniceus

Bei *Tr. puniceus* beobachtete Franck in Buitenzorg, dass die Jungen erst 2 bis 2½ Stunden nach der Geburt die Eihülle sprengten.

Ein Weibchen aus Alahan Pandjang (Sumatra, ± 1450 m), welches Dr. Jacobson im Juli 1932 sammelte, hatte 27 Embryonen in den Ovidukten. Zwei andere, aus Garoet, worüber van Heurn¹ berichtet, hatte 16, resp. 33 Embryonen.

Die Zahl der Jungen beträgt also bei *Tr. puniceus* 12–33, (12, 16, 27, 33).

Die neugeborenen Schlangen massen ± 180 mm.

Trimeresurus gramineus

Ein am 20. August 1930 bei Pengalengan gefangenes Weibchen gebar am 15. Januar 1931....17 Junge. Diese massen 214–265 mm. Da das Weibchen stets allein im Behälter war, dauerte die Gravidität also mindestens 148 Tage.

Ein Weibchen aus Indramajoe gebar am 5. Dezember 193011 Junge. Ein jugendliches Stück aus Wonosobo hatte im Januar 1936....3 Embryonen im Ovidukt.

Die Zahl der Jungen beträgt also 3–17.

Psammodynastes pulverulentus

Die Jungen von *Psammodynastes pulverulentus* wurden in den Monaten Januar, Juli, September und Oktober geboren. Andrerseits wurden Embryonen angetroffen in Präparaten, welche im Februar, April, Juni, Juli und August gesammelt wurden. Es hat also den Anschein, dass hier kein Zusammenhang zwischen Fortpflanzung und Jahreszeit besteht, was ja bei

1. De Tropische Natuur. 1929; p. 175 und 1932; p. 117.

dieser waldbewohnenden Art begreiflich ist. Die Zahl der Jungen, resp. Embryonen betrug 5, 5, 5, 7, 7, 7, 7, 7, 9 und 10. 7 überwiegt also deutlich.

Die neugeborenen Schlangen massen 148–178 mm.

Enhydris enhydris enhydris

Bei *Enhydris enhydris* wurden die Jungen im Jänner, Juli und August geboren. Ein Präparat vom August 1928 enthielt 11 Embryonen. Die Zahl der Jungen ist also auf 4 bis 11 zu stellen. Die neugeborenen *Enhydris* hatten eine Länge von 155 mm.

Die Zahl der Embryonen bei *Fordonia leucobalia leucobalia* aus Cheribon betrug im Februar 1930....3, 4, 4 und 5. Bei *Homolopsis buccata* aus Buitenzorg im Juni 1935....22 und bei *Thalassophis anomolus* aus Cheribon im November 1928....2 resp. 4.

EMYDOSAURIA

Crocodylus porosus (Tafel XXIII. Fig. 57 und 58)

Ein am 21. Dezember 1927 bei Padaherang, am Unterlauf des Tjiséel-Flusses, in West-Java gefundenes Nest enthielt 52 frischgelegte Eier. Ein zweites, am 15. März 1928 am selben Flusslauf entdecktes Nest enthielt 54 Eier mit weit entwickelten Embryonen. Diese Eier waren 83–86 mm lang, 53–54 mm dick und kamen im April 1928 aus.

Weiters fand ich am 26. Dezember 1928 am Unterlauf des Tjitandceijflusses in West-Java zwei Nester, von denen eines 72, das andere 56 Eier enthielt. Letzteres war aber vom Hochwasser zerstört. Die Eier lagen zerstreut im seichten Wasser. Viele waren zerbrochen und verschleppt, so dass die Zahl 56 als Minimumziffer gelten muss. Die Eier dieses Nestes waren wesentlich grösser als die anderen, wie die folgende Tabelle demonstriert:

| Nest 1. | | | | Nest 2. | | | |
|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 85×51 | 85×54 | 83×52 | 83×54 | 88×53 | 87×56 | 89×55 | 99×57 |
| 83×53 | 82×54 | 85×54 | 85×54 | 91×55 | 89×56 | 91×55 | 87×56 |
| 81×54 | 83×53 | 80×54 | 83×53 | 91×54 | 88×55 | 87×53 | 91×55 |
| 84×53 | 82×54 | 85×53 | 84×55 | 91×55 | 89×55 | 87×57 | 93×55 |
| 84×51 | 83×53 | 83×52 | 80×55 | 87×56 | 86×56 | 87×56 | 88×56 |
| 83×53 | 85×51 | 83×52 | 81×54 | 89×56 | 90×55 | 86×55 | 90×55 |
| 83×53 | 83×54 | 84×54 | 82×55 | 88×56 | 86×56 | 90×56 | 92×55 |
| 83×54 | 83×54 | 83×51 | 82×54 | 90×55 | 86×56 | 88×55 | 91×55 |
| 82×53 | 84×54 | 85×54 | 84×53 | 93×55 | 90×55 | 93×55 | |
| 85×53 | 84×54 | 83×54 | 85×54 | 90×55 | 89×55 | 85×57 | |
| 86×53 | 85×54 | 81×54 | 83×54 | | | | |
| 85×54 | 83×54 | 85×54 | 84×53 | | | | |
| 84×54 | 81×54 | 84×54 | | | | | |
| 81×53 | 85×52 | 84×53 | | | | | |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

Ein in der Nähe wohnender Sundanese, der den Nestbau beobachtet hatte, berichtete, dass die Eier vor 5 Tagen abgelegt worden waren, was mit ihrer embryonalen Entwicklung übereinstimmen konnte.

Das Nest war 60 cm hoch und an seiner Basis 2 m breit. Es bestand aus faulendem Gras und kleinen Ästen. 4 Wege führten durch das mannshohe Gras zu dem 4 m entfernten Fluss. Die Temperatur zwischen den Eiern betrug 32°C, in dem lose aufgestappelten Gras 33°. Die Grasschichte, welche den feuchten, festgedrückten Kern umgibt, dient dazu, um eine gleichmässige Temperatur im Inneren des Nestes zu erhalten.

TESTUDINATA

Amyda cartilaginea (Tafel XXII. Fig. 54 und Tafel XXIV. Fig. 59).

| Eier gefunden | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | durchschnittliches Gewicht pro Ei in g | Datum des Ausschlupfens |
|---------------|-------------|--|--|-------------------------|
| 22.8.'35 | 8 | 30 x 33,5; 31 x 32,5; 30 x 31,5; 30 x 33; 30 x 32,5; 31 x 32,5; 31 x 32; 30 x 31 | 15,94 | .. |
| 31.8.'35 | 14 | 30 x 31; 29,5 x 31; 29,5 x 31; 27,5 x 30,5; 28 x 29; 32 x 30; | 16,25 | 13.1.'36 |
| 12.9.'35 | 5 | 27,5 x 29; 28 x 30; 27 x 28; 27 x 29; 24 x 25; | 11,51 | .. |
| 30.9.'35 | 8 | .. | .. | .. |
| 21.10.'35 | 5 | 30 x 30,5; 30 x 32; 30 x 31; 30,5 x 31; 31 x 32; | 15,28 | .. |
| 8.11.'35 | 4 | 30 x 31; 35 x 32,5; 31,5 x 29; 36 x 32,5; | .. | .. |
| 3.5.'36 | 18 | .. | .. | 21.9.'36 |
| 10.6.'36 | 8 | 37 x 33; 35 x 34; 35 x 34; | 23,64 | .. |
| 20.6.'36 | 6 | 27,5 x 26; 27 x 26; 26,5 x 25,5; 27 x 27; 27 x 26; 26,5 x 26; | 10,02 | .. |
| 25.1.'37 | 5 | 28,5 x 27,5; 28,5 x 28; 29 x 27,5; 30 x 28; 30 x 28; | 10,02 | .. |

Alle hier besprochenen Gelege stammen aus Mittel-Java. Die Eier wurden nahe bei Magelang, am Ufer des Kali Elo, im Flusssand, in ± 20 cm Tiefe, etwa 3 m vom Ufer entfernt gefunden.

Da die meisten Eier von Eingeborenen gesammelt und gebracht wurden, steht es nicht fest, ob die einzelnen Gelege tatsächlich zusammengehören, d.h. von je 1 Weibchen stammen. Bloss die Zahl 8 kann als feststehend angenommen werden, da sie auf eigene Beobachtung beruht.

Die annähernd kugelrunden Eier haben einen Durchmesser von 24 bis 37, meist 30–33 mm und wiegen von 10,02 bis 23,64 (durchschnittlich 15,44 g). Sie sind durch eine harte, spröde, weisse Kalkschale ausgezeichnet.

Die Entwicklung dauert mindestens 135–139 Tage. Aus 2 Gelegen, welche am 31. August und am 3. Mai 1935 ausgegraben wurden, schlüpften die Jungen am 13. Januar und am 21. September 1936 aus, im ersten Fall also nach 135, im zweiten 139 Tagen. Wahrscheinlich stellt dieser Termin die tatsächliche Entwicklungsdauer dar, da der Sammler die Weibchen bei der Eiablage überraschte und die embryologische Phase tatsächlich dieser Behauptung entsprach.

In Mittel-Java wurden die Gelege je einmal im Jänner und Mai, 2 mal im Juni, 2 mal im August, 2 mal im September und je 1 mal im Oktober und November gefunden.

Ein in West-Java ausgegrabenes Gelege fiel in den Monat November.

Die Länge des Rücken schildes der neugeborenen Exemplare schwankte zwischen 42 und 49 mm, dessen Breite zwischen 34 und 40 mm.

Callagur borneensis

Über die Eier dieser Schildkröte berichtet Van der Meer Mohr¹. Ein im März 1931 gefangenes Weibchen enthielt 20 legereife Eier, welche 58–71,5 mm lang und 36,5–38,5 mm breit waren. Die 3 kleinsten massen 58 × 38; 58,5 × 38,5; 60 × 38, die 3 grössten 71,5 × 36,5; 70,5 × 37,5; 68 × 38 mm. Ihr Gewicht betrug 45,4–55,2 g. Van der Meer Mohr nennt die Eier flexibel; sie hatten also keine festen Kalkschalen. Aus den Eiern schlüpften nach 90–96 Tagen mehrere Junge aus.

Malayemys subtrijuga (Tafel XXII. Fig. 55)

Das abgebildete Ei wurde von einem bei Cheribon gefangenen Weibchen am 26. Oktober 1930 gelegt. Es mass 41,5 × 24,5 mm, hatte eine harte Kalkschale und war wahrscheinlich unbefruchtet.

Cyclemys dentata (Tafel XXII. Fig. 56)

Ein an der Südküste von Tasikmalaja gefangenes Weibchen legte im September und November 1926 und im März 1927 je ein Ei, welche wahrscheinlich nicht befruchtet waren. Die Eier waren 56–57 mm lang und zeigten einen Durchmesser von 29–31 mm. Ein im Jänner 1928 gefangenes Tier legte am 31. März ein Ei von 57 × 29 mm. Dieses hatte einen stark verdickten, kalkigen Ring von 15 mm Breite, welcher rund um die Mitte des Eies herumzog. Auch dieses Ei war wahrscheinlich nicht befruchtet.

1. De Tropische Natuur. 1933; p. 29/31.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Chelonia mydas

Van der Meer Mohr¹ beobachtete im August 1926 und 1927 auf der Insel Berhala, in der Strasse von Malacca, eine Reihe von Gelegen der Suppenschildkröte, welche aus 48 bis 175 Eiern bestanden (85, 126, 115, 122, 149, 48, 126, 116, 131, 95, 136, 88, 95, 113, 129, 93, 125, 175, 115, 141, 161, 118). Durchschnittlich enthielten sie 118 kugelrunde Eier mit einem Durchmesser von 40 mm. Manche der Eier hatten eine sehr anomale Form, wie die Abbildung in der zitierten Publication deutlich demonstriert.

Van der Meer Mohr schreibt, dass man die Nester dieser Schildkröte auf Berhala wohl während des ganzen Jahres findet, dass sie aber in den Monaten November bis Januar am häufigsten angetroffen werden.

SQUAMATA

GEKKONIDÆ

| Art | Fundort | Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | Datum des Ausschlüpfens |
|---------------------------------|------------------|--------------------|-------------|--|-------------------------|
| <i>Gekko gecko</i> | Koeningan | -4.-'302 | .. | 21 x 16; 20 x 17; 19 x 15; | 12/15-5-30 |
| do. | Semarang | -10.-'312 | .. | 19 x 16; | .. |
| <i>Ptychozoon kuhli</i> | Buitenzorg | 1-10.-'30 | 2 | 13 x 9,5; 14 x 10,5; | .. |
| do. | do. | 27-10.-'30 | 2 | .. | .. |
| do. | do. | 31-10.-'30 | 2 | .. | 2-3.-'31 |
| do. | do. | 5-3.-'31 | 2 | .. | .. |
| <i>Hemiphyllodactylus typus</i> | Tasikmalaja | 25-1.-'282 | .. | 6,5 x 5; | 6-3.-'28 |
| do. | Tjibodas | .. | 2 | 8 x 6; | 7-8.-'30 |
| do. | do. | .. | 2 | 8 x 6; | 24-10.-'30 |
| do. | do. | .. | 2 | 8 x 6; | 26-10.-'30 |
| <i>Gymnodactylus marmoratus</i> | Garoet | -8.-'282 | .. | 13-14,5 mm lang; 11-12 mm breit; | 10-9.-'28 |
| do. | Patoehawatte | 23-4.-'36 | 2 | 14 x 11; 14 x 11; | .. |
| do. | Tjibodas | 6-4.-'302 | .. | 14 x 12; 14 x 12; 13,5 x 11; | 5-8.-'30 |
| do. | do. | 25-8.-'302 | .. | .. | 26-10.-'30 |
| do. | Telaga Paten-gan | -6.-'312 | .. | .. | .. |

1. *Miscellanea Zoologica Sumatrana* XXII.

2. Im Freien gefunden.

Gekko gecko (Tafel XXV. Fig. 60)

Gekko gecko legt seine Eier sowohl innerhalb des Hauses als auch im Freien ab. Leere Eier wurden öfters viele Kilometer weit vom nächsten Dorf in hohlen Baumstämmen, in Grotten und Felsspalten angetroffen. Sie sind stets so fest mit der Unterlage verklebt, dass sie sich nicht ohne Beschädigung loslösen lassen. Die Kalkschalen der halbkugelförmigen Eier sind weiß, hart, spröde und zu je zweien miteinander verklebt. Die frisch ausgeschlüpften Jungen messen 84 mm.

Ptychozoon kuhli (Tafel XXV. Fig. 61)

Auch die halbkugeligen und gebrechlichen Eier des Faltengeckos sind fest mit der Unterlage verklebt. Ihre Entwicklungsdauer betrug 122 Tage. Die Jungen massen 61 mm. Mertensi¹ beobachtete die Eiablage in der Gefangenschaft im Juni 1928. Eines seiner Eier hatte einen Durchmesser von 14 mm.

Hemiphyllodactylus typus (Tafel. XXV. Fig. 64)

Alle Eier von *Hemiphyllodactylus typus* wurden im Freien gefunden. Die brüchigen, stets zu zweien verklebten Eier lagen in Bambusstühlen oder unter Moosrasen. Die Entwicklung dauerte mindestens 40 Tage, berechnet nach einem Fund vom 25. Januar 1928, aus welchem am 6. März die 33–33,5 mm langen Jungen auskrochen.

Gymnodactylus marmoratus (Tafel XXV. Fig. 62)

Die in Treubia 1930; pag. 304 zu *Gymnodactylus fumosus* gestellten Eier gehören Rechtens der Art *G. marmoratus* an. Die frisch gelegten Eier dieser Art sind weiß, die Kalkschalen brüchig. Die eben ausgeschlüpften Jungen massen 51 mm.

Im Freien wurden mehrmals die Eier von verschiedenen Weibchen zusammen unter einem Moosrasen vorgefunden.

In der Gefangenschaft legte ein *marmoratus*-Weibchen 2 Eier, welche 14 mm lang, 11 mm breit und 0,93 g schwer waren.

Am 25. Juli 1930 bei Tjibodas gefundene *marmoratus*-Eier schlüpften am 26. Oktober, aus, so dass die Entwicklung mindestens 93 Tage dauerte. Die eben ausgeschlüpften Exemplare massen 57 bis 64 mm.

Alle in der Gefangenschaft beobachteten Gelege von javanischen Gekkoniden bestanden aus 2 Eiern u.zw. sowohl bei den im Freien lebenden Arten, als auch bei den echten Hausbewohnern *Hemidactylus frenatus* (Tafel XXV. Fig. 63) und *Pcropus mutilatus*.

Im Freien vertrauen stets mehrere Weibchen ihre Eier ein und demselben Versteck an, was bei *Gekko gecko*, *Hemiphyllodactylus typus* und *Gymnodactylus marmoratus* öfters festgestellt wurde.

1. Natur und Museum. Frankfurt a. M. 1929; p. 219/224.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

AGAWIDAY

| Art | Fundort | Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Maße der Eier in mm | Datum des Ausschlupfens | Anzahl ausgebrochener Schädel | |
|--------------------------------------|----------------|--------------------|--|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|----|
| | | | | | | Länge 51-53; Breite 9,5. 10; | .. |
| <i>Calotes jerdoni</i> | Tasikmalaja | -9.-'26 | 2 | Länge 51-53; Breite 9,5. 10; | .. | .. | .. |
| do. | Garoet | -8.-'28 | 2 | .. | 19.-11.-'29 | 2 | .. |
| do. | do. | -1.-'29 | 21 | 40 x 10; 40 x 10,5; | .. | .. | .. |
| do. | Tribodas | -3.-'30 | 21 | 44 x 10,5; 45 x 12; | .. | 11.-9.-'30 | 2 |
| do. | Bandeng | 19.-6.-'30 | 21 | 43 x 9,5; | .. | .. | .. |
| do. | do. | -9.-'30 | 21 | 47,5 x 13,5; | .. | 26.-6.-'34 | 2 |
| do. | Magelang | -6.-'34 | 21 | .. | .. | .. | .. |
| do. | do. | -2.-'35 | 21 | .. | .. | .. | .. |
| do. | do. | -2.-'35 | 21 | 41,5 x 11; 41 x 11; | .. | 13.-12.-'35 | 2 |
| do. | Tribodas | 24.-10.-'35 | 21 | 18 x 8; 17,5 x 8; | .. | 27.-8.-'30 | 2 |
| do. | do. | 17.-6.-'30 | 2 | 16-7.-'30 | .. | .. | .. |
| do. | do. | 18.-6.-'30 | 2 | 16,5 x 8; 16,5 x 8; | .. | 27.-8.-'30 | 2 |
| do. | Papandajan | 31.-1.-'30 | 2 | 18 x 8; 17,5 x 7,5; | .. | .. | .. |
| do. | Tribodas | -9.-'32 | 21 | .. | .. | .. | .. |
| Draco volans | Garoet | -7.-'30 | 21 | .. | .. | 13.-8.-'30 | 2 |
| do. | do. | 30.-8.-'28 | 3 | .. | .. | .. | .. |
| do. | do. | 30.-10.-'28 | 5 | .. | .. | 28.-11.-'28 | 5 |
| Draco fimbriatus | Cheribon | 30.-12.-'30 | 2 | 16 x 11; 16 x 11; | .. | 8.-3.-'30 | 2 |
| <i>Gonocephalus chanac-leontinus</i> | Garoet | 20.-1.-'29 | 4 | .. | .. | .. | .. |
| Pengalengan | 20.-6.-'30 | 3 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Tribodas | 28/-30.-6.-'30 | 5 | 21 x 12; 21 x 11,5; 22 x 11,5; 22 x 11,5; | .. | 25.-10.-'30 | 5 | .. |
| do. | 4.-7.-'30 | 4 | .. | .. | .. | .. | .. |

1. Im Freien gefunden.

AGAMIDÆ—cont.

| Art | Fundort | Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Massa der Eier in mm | Datum des Ausschlüpfens | Anzahl ausge schlüpft |
|-------------------------------|----------|--------------------|-------------|--|-------------------------|-----------------------|
| <i>Gonocerphalus chemenei</i> | Tjibodas | 20.7.'30 | 4 | .. | .. | .. |
| do. | do. | 7.8.'30 | 5 | 21 x 11; 6; 20 x 12; 21 x 11; 5; 21 x 12; 21 x 11; 5; | .. | .. |
| do. | do. | 27.8.'30 | 3 | 28 x 12; 27 x 12; | .. | 2 |
| do. | do. | 14.6.'30 | 21 | 23 x 12; 20 x 11; | 22.9.'30 | .. |
| do. | do. | 10.6.'30 | 41 | 21 x 11; 5; 21 x 11; 5; 21 x 11; 21 x 11; 5; | 6.10.'30 | 4 |
| do | do. | 1.3.'31 | 5 | 20 x 11; 19 x 11; 20 x 11; 5; 20 x 11; 20 x 11; | 14.6.'31 | .. |
| do. | do. | 7.4.'31 | 4 | 22 x 11; 22 x 11; 6; 23 x 11; 21 x 11; | .. | .. |
| do. | do. | 8.3.'31 | 4 | .. | .. | .. |

1. Im Freien gefunden.

Calotes jubatus (Tafel XXVI. Fig. 65 und 66)

Die spindelförmigen Eier dieses Agamiden sind durch eine zähe, lederartige Schale ausgezeichnet. Ihre Zahl beträgt stets 2. Die Länge schwankt zwischen 40 und 53, der Durchmesser zwischen 9,5 und 12 mm. Das Gewicht beträgt pro Ei 1,62 bis 1,78 g. Eben ausgeschlüpfte Exemplare messen 145–162 mm.

Da alle *jubatus*-Eier im Freien gefunden wurden, lässt sich ihre Entwicklungszeit nicht mit Sicherheit feststellen. Am 19. Juni 1930 aber wurde ein Weibchen beim Eierlegen überrascht; dort, wo es eben im Grase beschäftigt war, lagen 2 Eier, aus welchen die Jungen 84 Tage später, am 11. September, ausschlüpften.

Calotes jubatus legt seine Eier oft in den Hausgärten ab, wo sie einige cm tief in der Erde vergraben werden.

Calotes tympanistriga (Tafel XXVI. Fig. 67)

Auch die Eier dieser *Calotes*-art besitzen feste, pergamentartige Schalen, aber nicht die spindelförmige Gestalt der *jubatus*-Eier. Ihre Zahl ist ebenfalls stets 2. Die Länge beträgt 16,5 bis 18, der Durchmesser 7,5 bis 8 mm, die Entwicklungsduauer 70–71 Tage. Die jungen Echsen messen 76 mm.

Bei *Draco volans volans* (Tafel XXVII. Fig. 75) betrug die Eizahl 2,3 resp. 5. Die Eier sind 12,5 bis 13 mm lang und 6,5 bis 7 mm breit. Ihre Entwicklung dauerte 29 Tage. Die eben ausgeschlüpften Echsen messen 61 mm.

Bei *Draco fimbriatus* (Tafel XXVII. Fig. 74) dauerte die Entwicklung 68 Tage.

Gonocephalus chamaeleontinus (Tafel XXVII. Fig. 69, 70 und 71)

Das Gelege von *Gonocephalus chamaeleontinus* besteht aus 2 bis 6 Eiern. Die Zahl 2 wurde bloss 1 mal festgestellt; 3...2 mal; 4...6 mal; 5...3 mal, während 6 Eier nur einmal, in einem Präparat aus Tjibodas angetroffen wurden. Die weissen Eier haben eine feste, pergamentartige Schale und sind bei einer Länge von 19–23 mm, 11–12 mm breit. Grössere Eier wurden bloss einmal angetroffen. Die Dauer der Trächtigkeit beträgt mindestens 54 Tage, berechnet nach einem Weibchen, welches am 12. Februar gefangen wurde und am 7. April 1931 Eier legte. Zur Entwicklung hatten die Eier 106 bis 119 Tage nötig. Die frisch ausgeschlüpften Jungen massen 78–80 mm.

VARANIDÆ

Varanus salvator

Van der Meer Mohr¹ berichtet von einem sumatranischen Exemplar, welches im September 1929 in Medan 7 Eier legte: 71 × 37; 73 × 38,5; 72 × 38; 74,5 × 37; 74,5 × 37,5; 70,5 × 38 mm. Das Gewicht betrug 50,8–52,4 g, ihr Volumen durchschnittlich 49 ccm. Sie hatten eine dünne, pergamentartige Haut. Ob die Eier befruchtet waren, wird nicht berichtet, wohl aber, dass sie nicht zur Entwicklung gelangten.

LACERTIDÆ

Takydromus sexlineatus (Tafel XXVII. Fig. 72 und 73)

| Fundort | Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | Datum des Ausschlupfens |
|--------------|--------------------|-------------|------------------------------|-------------------------|
| Tasikmalaja | 12.4.-'28 | 3 | 10 x 5,5; | 29.5.-'28 |
| do. | 10.5.-'28 | 2 | 10-11 mm lang; 6-7 mm breit; | .. |
| do. | 10.5.-'28 | 2 | .. | .. |
| do. | 13.5.-'28 | 2 | .. | .. |
| Tjisoeroepan | 6.1.-'31 | 2 | 11 x 7; 10 x 7; | .. |
| Magelang | 18.4.-'36 | 2 | 10 x 5,5; 10 x 6; | 19.6.-'36 |

Die von festen, pergamentartigen Schalen umhüllten Eier wiegen durchschnittlich 0,19 g, sind 10–11 mm lang und 5,5–7 mm dick. Ihre Entwicklung dauerte 47 bis 62 Tage. Die eben ausgeschlüpften Jungen messen 81 mm.

SCINCIDÆ

Mabuia multifasciata multifasciata

Bei diesem (ovo) viviparen Skink findet man während des ganzen Jahres Weibchen mit Embryonen. Ihre Zahl beträgt 5 bis 8, meist 5. 7 und 8 Junge werden bei javanischen *multifasciata*-Weibchen bloss ausnahmsweise angetroffen.

Diese Beobachtung bestätigt Van Heurn² in einer kleinen Mitteilung über die Fortpflanzung dieser Echse. Das Resultat seiner Beobachtung, welche sich über einen Zeitraum von 16 Monaten erstreckte war, dass die Fortpflanzung an keine bestimmte Jahreszeit gebunden ist.

Die neugeborenen Echsen messen 81–82 mm.

-
1. De Tropische Natuur. 1930; p. 156.
 2. De Tropische Natuur. 1930; p. 174/76.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Lygosoma temminckii (Tafel XXVI. Fig. 68).

| Fundort | Datum der Eiablage | Anzahl Eier | Masse der Eier in mm | Datum des Ausschlupfens |
|-----------|--------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| Garoet .. | -8.-'281 | . | 11-11,5 x 6 mm | -9.-'28 |
| do. | -2.-'301 | 2 | .. | 25.-3.-'30 |
| Tjibodas | -6.-'301 | .. | .. | 17.-7.-'30 |
| do. | -6.-'301 | .. | .. | 7.-8.-'30 |
| do. | 16.-6.-'30 | 2 | 10,5 x 5; 10,5 x 5,5; | .. |
| do. | 16.-6.-'30 | 2 | 11,5 x 5; 11 x 5; | .. |
| do. | 22.-2.-'31 | 2 | 10 x 5,5; 10,5 x 5,5; | 19.-4.-'31 |
| do. | 22.-2.-'31 | 2 | 10 x 5; 10,5 x 5; | 19.-4.-'31 |
| do. | 22.-2.-'31 | 2 | 10 x 5,5; 10,5 x 5; | 19.-4.-'31 |
| do. | 23.-2.-'31 | 2 | .. | .. |
| do. | 7.-3.-'31 | 2 | 10 x 5,5; 10,5 x 5,5; | .. |

Die Eizahl beträgt bei diesem *Lygosoma* stets 2. Die von einer festen, pergamentartigen Schale umhüllten Eier werden meist unter faulendem Holz abgelegt. Die Ablage wurde im Terrarium in den Monaten Februar, März und Juni beobachtet. Im Freien wurden die Eier in den Monaten Februar, Juni und August gefunden.

Die Eier messen 10–11, bei 5–5,5 mm. Ihre Entwicklung beansprucht 56 Tage. Die eben ausgeschlüpften Jungen messen 36–44 mm.

Lygosoma sanctum

Am 17. Dezember 1931 fand Dr. Kalshoven bei Bandjar 2 Eier dieser Art im Nest der Termiten *Nasutitermes* (*Eutermes*) *matangensisformis* Holmgr. Die Eier lagen nahe der Baumrinde und waren vollkommen ummauert, ebenso wie die früher besprochenen Eier von *Boiga jaspidea* und *Boiga drapiezii*.

Die jungen Echsen kamen im Februar 1931 aus.

ZUSAMMENFASSUNG

Alle bisher bekannten malaiischen Reptilieneier sind einfärbig weiss. Dies ist biologisch verständlich. Da alle Reptilien ihre Eier so gut wie nur möglich verbergen, haben sie keine Schutzfarben nötig, wie die meisten Vogeleier. Sie werden in Erd- oder Felsspalten, in verlassenen Rattenhöhlen oder Baumlöchern, unter Baumrinde, Steinen, faulendem Holz, zwischen Bambuswurzeln oder unter Moos deponiert. Schildkröten und einige Saurier vergraben ihre Eier in die Erde. Alle

1. Im Freien gefunden.

Verstecke müssen eine feuchte, gleichmässig warme Atmosphäre garantieren, um Austrocknung zu verhüten. Bebrütet werden die Eier nur von wenigen Arten. Die meisten zeitigen in der normalen, gleichmässigen Temperatur und Feuchtigkeit des Versteckes.

Keine einzige der genannten Schlangenarten besitzt Eier mit Kalkschalen. Alle malaiischen Ophidiereier haben dünnerre oder dickere, mehr oder minder feste, stets aber ziemlich elastische, glatte, pergament= oder lederartige Hüllen. Harte, brüchige Kalkschalen sehen wir bloss bei den *Emydosauria*, einigen *Testudinata* (den *Trionychidae* und *Testudinidae*) und bei den Sauriern der Familie *Gekkonidae*. Die anderen Familien der Unterordnung Sauria haben wahrscheinlich alle, sicherlich aber die *Agamidae*, *Varanidae*, *Lacertidae* und *Scincidae* [soweit sie ovipar sind] eine pergament= oder lederartige Schale. Spuren von anorganischen Substanzen aber sind in allen Eiern vorhanden. Manche Schlangeneier besitzen selbst einen relativ hohen Prozentsatz an Mineralen.

Die nicht durch Kalkschalen ausgezeichneten Reptilieneier verändern während der Inkubation durch Imbibition Form, Grösse und Gewicht. Sie saugen aus dem umgebenden Milieu Flüssigkeit an, wodurch sie breiter, länger und schwerer werden. Mit diesem Imbibitionswasser nimmt die Eihülle auch Farbstoffe aus der Umgebung auf, so dass die ursprünglich einfärbig weissen oder licht cremefarbigen Eier dunkle, wollige Flecke aufweisen.

Die Masse und Bilder sind, soweit nicht anders erwähnt, von befruchteten Eiern genommen. Unbefruchtete Eier sind kleiner, leichter, meist unregelmässig geformt und daneben oft auch an ihrer gelblichen Färbung und den dünneren, runzeligen Schalen erkennbar. Zum Vergleich mit der ursprünglichen Form wurden von einigen Arten auch imbibierte Eier abgebildet und beschrieben.

Der Form nach sind die Eier der Schlangen stets oval. Kugelrunde, oder genauer ausgedrückt, annähernd runde Eier fanden wir bloss bei den Schildkröten *Amyda* und *Chelonia*. Halbkugelförmig sind jene Gekkonideneier, welche an die (meist senkrechte) Unterlage angeklebt werden (*Gekko gecko*, *Ptychozoon kuhli*). Als spindelförmig ist bisher nur das Ei von *Calotes jubatus* erkannt worden.

Über die Anzahl der Eier bei Schlangen informiert uns die anschliessende Tabelle:

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

| Art | Anzahl Eier | durchschnittliche Eizahl | Länge in mm | Durchmesser in mm | Gewicht in g | Inkubationszeit (Tage) | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------------|--------------|------------------------|---------|-----------|-------|-----------|-----------|------------|-------------|-------|----|
| | | | | | | 40-60 | 54-70 | 62-89 | 51-61 | 59-80 | 89-95 | 98-101 | 107-109 | 88 | |
| <i>Natrix vittata</i> .. | .. | 3-11 | 6,5 | 19-38 | 10-12 | 1,22-2,03 | 11-15 | 1,73-2,90 | 14-18 | 12-21 | 4,39-6,29 | 16,13-27,8 | 11,06-14,39 | 15-19 | .. |
| " <i>subminutata</i> | .. | 5-11 (17?) | 9,6 | 17,5-27 | 11-15 | 1,73-2,90 | 21-27 | 3,25 | 12-21 | 2,22-4,06 | 3,25 | .. | .. | .. | .. |
| " <i>piscator</i> .. | .. | 17-52 | 37,7 | 21-27 | 14-18 | 3,25 | 19,5-34 | 12-21 | 15-17 | 4,39-6,29 | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>chrysargyra</i> .. | .. | 3-10 | 6,2 | 19,5-34 | 12-21 | 3,25 | 12-21 | 2,22-4,06 | 15-17 | 4,39-6,29 | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>transguigera</i> | .. | 6-8 | 6,5 | 29-34 | 15-17 | 4,39-6,29 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Ptyas mucosus</i> .. | .. | 7-12 | 9,1 | 42-69 | 22,5-28,5 | 16,13-27,8 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>korros</i> .. | .. | 6-11 | 8,2 | 40-48,5 | 20-24 | 11,06-14,39 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Elaphe radiata</i> .. | .. | 8-10 | 9 | 40-53 | 20-26 | 11,06-14,39 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>flavolineata</i> | .. | 5 | .. | 51-62 | 23-25,5 | 15-19 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Naja naja sumatrana</i> | .. | 6-33 | 15,6 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Lycodon subteinatus</i> | .. | 5-7 | 6 | 31,5-36 | 12,5-13,5 | 3,66 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Xenodermus javanicus</i> | .. | 2-4 | 2,8 | 23-28 | 9,5-11 | 1,4-1,7 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Calamaria lennieri</i> | .. | 2-4 | 1 | 20-26 | 7-9 | 0,77 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Dendrophidion pectinatum</i> | .. | 3-8 | 5,2 | 22-38,6 | 8,5-11 | 0,96-2,72 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>formosense</i> | .. | 6-8 | 7 | 31-42,5 | 11,5-13 | 3,29-3,60 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Boiga multimaculata</i> | .. | 4-5 | 4,3 | 26-32 | 11-12 | 2,18-3,06 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>nigriiceps</i> | .. | 3 | .. | 4,8 | 17 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>dendrophila</i> | .. | 6 | .. | 45,5-51 | 34,5-25 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>jaspidea</i> .. | .. | 6 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>dropiazzii</i> | .. | 4 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Bungarus fasciatus</i> | .. | 11 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Amblyceps h. carinatus</i> | .. | 3-8 | 6,4 | 19-35 | 9-12 | 1,27-1,78 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Aplopeltura boa</i> | .. | 5-8 | 6,1 | 18-33 | 10-13,5 | 1,23-1,84 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Mancora intestinalis</i> | .. | 2-3 | 2,2 | 35-36 | 9 | 1,75 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Athistromodion rhodosoma</i> | .. | 22 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Python reticulatus</i> | .. | 14 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Gongylomma batohae</i> | .. | 2-3 | 2,7 | 22-24 | 7,5 | 0,87 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Oligodon bitorquatus</i> | .. | 3 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Lycodonomorphus laevissimus</i> | .. | 4-6 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>fasciatus</i> | .. | 2-4 | 3 | 31,5-33,5 | 9 | 1,67 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Calamaria virgulata</i> | .. | 3 | .. | 26-34,5 | 7-8,5 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

1. Diese Tabelle behandelt bloss javanische Schlangen u.zw. nur die Eier, welche von in der freien Natur befruchteten Weibchen gelegt wurden.
2. Mindestens.

Die Zahl der Eier einer bestimmten Art steht nicht im Zusammenhang mit ihrer Grösse. Wir finden z.B. bei relativ kurzen Schlangen wie *Natrix piscator* oder *Agkistrodon rhodostoma* hohe Werte, anderseits bei doppelt so langen, wie *Ptyas mucosus* und *korros*, *Elaphe radiata* und *flavolineata* oder *Boiga dendrophila* bloss geringe Werte.

Innerhalb gewisser Grenzen steht die Zahl der Eier für die verschiedenen Arten fest. Ob sie bei ein und derselben Art mit dem Alter, resp. der Körperlänge zunimmt, ist noch nicht bewiesen, aber wahrscheinlich. Von den oben zusammengefassten oviparen Schlangen legen 12 Arten 5 oder weniger Eier, 10 Arten 10 oder weniger, 6 hatten 14 oder weniger und bloss 3 mehr als 20 Eier. Von den (ovo) viviparen Schlangen zeigen:

| | | | | |
|-------------------------------------|----|----|-------|-------|
| <i>Passerita prasina</i> | .. | .. | 4– 8 | Junge |
| <i>Trimcresurus puniceus</i> | .. | .. | 12–33 | " |
| " <i>gramineus</i> | .. | .. | 3–17 | " |
| <i>Psammodynastes pulverulentus</i> | .. | .. | 5–10 | " |
| <i>Enhydris enhydris</i> | .. | .. | 4–11 | " |
| <i>Fordoria leucobalia</i> | .. | .. | 3– 5 | " |
| <i>Homalopsis buccata</i> | .. | .. | 22 | " |

Wir kommen unter dem Einfluss dieser Zahlen stark unter den Eindruck, dass die Zahl der Jungen bei (ovo) viviparen Schlangen im allgemeinen grösser ist als die Zahl der Eier bei den oviparen Arten.

Die Ursachen des Lebendgebärens ist nicht bekannt. Wir finden unter anscheinend gleichen biologischen Verhältnissen im selben Biotop eierlegende und lebendgebärende Formen nebeneinander. Sicherlich spielt die geographische Höhe, die Temperatur und Feuchtigkeit des Wohnbezirkes *keine* Rolle. Die Erklärung dürfte eher eine phylogenetische sein.

In der Unterordnung der Sauria treten uns wesentlich kleinere Eizahlen gegenüber als bei den Schlangen. Bei allen Gekkoniden, bei *Calotes* und *Lygosoma temminckii* bestand das Gelege stets aus 2 Eiern; bei *Draco* und *Gonocephalus chamaeleontinus* aus 2–5 (einmal 6) und bei *Takydromus sexlineatus* meist aus 2 (einmal 3) Eiern:

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

 EMyDOSAURIA, TESTUDINATA, SAURIA¹

| Art | Anzahl Eier | Länge in mm | Durchmesser in mm | Inkubations- zeit (Tage) |
|-------------------------------------|----------------|------------------|----------------------|-----------------------------|
| <i>Crocodilus porosus</i> | .. 52-72 | 80-99 | 51-57 | .. |
| <i>Amyda cartilaginea</i> | .. 5-18? | .. | 24-37 | 135-1392 |
| <i>Gekko gecko</i> | | 2? Hohe: 15-17 | 19-21 | .. |
| <i>Ptychozoon kuhli</i> | | 2 „, 9,5-10,5 | 13-14 | 122 |
| <i>Hemiphyllodactylus typus</i> | | 2 6,5-8 | 5-6 | 402 |
| <i>Gymnodactylus marmoratus</i> | | 2 13-14,5 | 11-12 | 932 |
| <i>Calotes jubatus</i> | | 2 40-53 | 9,5-12 | 842 |
| „ <i>tympanistriga</i> | | 2 16,5-18 | 7,5-8 | 70-71 |
| <i>Draco volans</i> | | 2-3 12,5-13 | 6,5-7 | 29 |
| „ <i>fimbriatus</i> | | 2 16 | 11 | 68 |
| <i>Gonocephalus chamaeleontinus</i> | 2-6 | 19-28 | 11-12 | 106-119 |
| <i>Takydromus sealineatus</i> | 2-3 | 10-11 | 5,5-7 | 47-62 |
| <i>Lygosoma temminckii</i> | | 2 10-11 | 5-5,5 | 56 |

Die Inkubationszeit zeigt nicht nur bei den verschiedenen Arten wesentliche Unterschiede, sie unterliegt auch—unter gleichen Umständen—innerhalb der Art grossen Schwankungen, wie wir dies ganz besonders bei dem Genus *Natrix* sehen. Bei *Natrix vittata* z.B. verstrichen vom Zeitpunkt der Eiablage bis zum Ausschlüpfen der Jungen 40-60 Tage. Auch bei *Natrix subminiata*, *Natrix piscator*, *Dendrophis pictus* und anderen wurde diese Beobachtung gemacht. Bei 22 javanischen Schlangenarten aus 19 verschiedenen Genera betrug die Inkubationszeit 40-136 Tage. Am längsten scheint sie bei dem Genus Boiga, am kürzesten bei *Natrix* zu sein.

Ob zwischen der Länge der frisch ausgeschlüpften Schlangen, den Eiern der betreffenden Art und der Grösse der erwachsenen Exemplare ein arithmetisches Verhältnis besteht, muss noch untersucht werden. Wir wollen vorläufig bloss die zur Verfügung stehenden Tatsachen in der folgenden Tabelle festlegen:

1. Nur eigene Beobachtungen und nur befruchtete Eier.
2. Mindestens.

E. KOPSTEIN

LÄNGE DER FRISCH AUSGESCHLÜPFTEN SCHLANGEN

| Art | | Länge in mm | ♂ | ♀ |
|-------------------------------------|----|----------------|---------|---------|
| <i>Natrix vittata</i> | .. | 130-180 | 142-180 | 130-176 |
| " <i>subminiatia</i> | .. | 131-188 | 131-183 | 140-188 |
| " <i>piscator</i> | .. | 150-185 | .. | .. |
| " <i>chrysargyra</i> | .. | 148-220 | .. | .. |
| <i>Ptyas mucosus</i> | .. | 390-470 | 390-450 | 390-470 |
| " <i>korros</i> | .. | 364-367 | .. | .. |
| <i>Naja naja sputatrix</i> | .. | 284 | .. | .. |
| <i>Dendrophis pictus</i> | .. | 202-303 | 239-303 | 220-292 |
| <i>Amblycephalus carinatus</i> | .. | 150-185 | .. | .. |
| <i>Aplopeltura boa</i> | .. | 207-227 | 223-227 | 207-216 |
| <i>Boiga multimaculata</i> | .. | 195 | .. | .. |
| " <i>nigriceps</i> | .. | 390 | .. | .. |
| " <i>dendrophila</i> | .. | 360 | .. | .. |
| " <i>jaspidea</i> | .. | 390-400 | .. | .. |
| <i>Lycodon subcinctus</i> | .. | 238 | .. | .. |
| <i>Xenodermus javanicus</i> | .. | 180-202 | 180-202 | 197-202 |
| <i>Calamaria linnaei</i> | .. | 92-120 | .. | .. |
| <i>Passerina prasina</i> | .. | 490 | .. | 490 |
| <i>Trimeresurus puniceus</i> | .. | 180 | .. | .. |
| " <i>gramineus</i> | .. | 214-265 | .. | .. |
| <i>Psammodynastes pulverulentus</i> | .. | 148-178 | .. | .. |
| <i>Enhydris enhydris</i> | .. | 155 | .. | .. |

Die Geschlechtsreife trifft ungefähr mit dem Zeitpunkt des Ausgewachsenseins zusammen. Von diesem physiologischen Stadium an wachsen die meisten Schlangen nur mehr wenig. Eine sehr auffallende Ausnahme macht *Python*. Die Netzzschlange kann schon bei ± 3 m Länge geschlechtsreif sein, darnach aber noch bis 9 oder mehr m Länge wachsen. Wir sahen die Geschlechtsreife eintreten bei:

| | | | | | |
|-----------------------|-------------------|----|--------------|-----|---------|
| <i>Natrix vittata</i> | ♂ | .. | im Alter von | 10½ | Monaten |
| " | ♀ | .. | " " | 10½ | " |
| " | <i>subminiata</i> | ♂ | .. | 13 | " |
| " | ♀ | .. | " " | 17½ | " |
| <i>Ptyas mucosus</i> | ♂ | .. | " " | 20 | " |
| " | ♀ | .. | " " | 20 | " |
| <i>Amblycephalus</i> | | | | | |
| <i>carinatus</i> | ♂ | .. | " " | 11 | " |
| " | ♀ | .. | " " | 11 | " |

Das Studium des Geschlechtsverhältnisses [des Verhältnisses der männlichen zu den weiblichen Individuen] zeigt in 9 von den 13 unten wiedergegebenen Beobachtungen ein starkes Überwiegen des weiblichen Geschlechtes. In 4 Fällen ist das Geschlechtsverhältnis $\pm 1:1$ oder überwiegt das männliche Geschlecht; niemals jedoch so stark als in den ersten 9 Fällen das

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

weibliche. Da auch die in Gefangenschaft ausgeschlüpften Jungen ein überwiegendes Vorherrschen der Weibchen ergeben, können wir Zufall als solchen ausschliessen.

GESCHLECHTSVERHÄLTNIS BEI JAVANISCHEN SCHLANGEN

| Art | in der Gefangenschaft geborene Tiere | | gefangene Tiere | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Anzahl Beob- ach-tungen | Geschlechts- verhaltnis | Anzahl Beob- ach-tungen | Geschlechts- verhaltnis |
| <i>Natrix vittata</i> .. | 105 | 43% ♂ : 57% ♀ | 83 | 31% ♂ : 69% ♀ |
| „ <i>subminiata</i> | 146 | 35,6% ♂ : 64,4% ♀ | 53 | 32,1% ♂ : 67,9% ♀ |
| „ <i>piscator</i> .. | .. | .. | 27 | 40,7% ♂ : 59,3% ♀ |
| „ <i>chrysarga</i> .. | .. | .. | 42 | 50% ♂ : 50% ♀ |
| „ <i>trianguligera</i> | .. | .. | 54 | 35,2% ♂ : 64,8% ♀ |
| <i>Ptyas mucosus</i> .. | 36 | 36,1% ♂ : 63,9% ♀ | 60 | 41,7% ♂ : 58,3% ♀ |
| „ <i>korros</i> .. | .. | .. | 82 | 53,7% ♂ : 46,3% ♀ |
| <i>Elaphe radiata</i> .. | .. | .. | 15 | 60% ♂ : 40% ♀ |
| „ <i>flavolineata</i> .. | .. | .. | 18 | 38,9% ♂ : 61,1% ♀ |
| <i>Naja naja sputatrix</i> | .. | .. | 37 | 56,8% ♂ : 43,2% ♀ |
| <i>Dendrophis pictus</i> .. | .. | .. | 78 | 28,2% ♂ : 71,8% ♀ |
| <i>Amblycephalus carinatus</i> .. | .. | .. | 75 | 34,7% ♂ : 65,3% ♀ |
| <i>Aplopeltura boa</i> .. | .. | .. | 28 | 25% ♂ : 75% ♀ |

Die Untersuchungen zur Feststellung der Trächtigkeitsdauer führten zu einer sehr merkwürdigen Entdeckung. Es wurde nämlich festgestellt, dass bei Schlüpfen keineswegs jedem Gelege eine Kopulation vorausgehen muss. Isolierte Weibchen mehrerer Arten legten nach einer einmaligen Befruchtung mehrmals befruchtete Eier, welche eine vollständige Entwicklung, bis zum Ausschlüpfen der Jungen durchmachten. Die folgenden Beispiele wurden einwandfrei festgestellt:

- (1) ein isoliertes Weibchen von *Natrix vittata* legte am 26. März 1935 und am 3. Mai desselben Jahres je 8 Eier. Aus beiden Gelegen schlüpften die Jungen aus.
- (2) ein anderes *vittata*-Weibchen legte am 31. Mai 19355 und am 27. September desselben Jahres 6 Eier. Beide Gelegen machten eine vollkommene Entwicklung durch. Dieses Weibchen legte noch $\pm 1\frac{1}{2}$ Jahre lang, in Intervallen von 4–5 Wochen, befruchtete Eier, welche aber in einem frühen Embryonalstadium zugrunde gingen.

- (3) ein Weibchen von *Natrix subminiata* legte am 9. Juli 1934 . . . 5 befruchtete Eier, am 2. Oktober 7 Stück und am 15. November desselben Jahres wiederum 5 Eier. Darnach wurden nur mehr unbefruchtete Eier gelegt.
- (4) ein anderes *subminiata*-Weibchen legte am 28. Juni 1935 . . . 9 unbefruchtete Eier und trotz Isolation am 21. August desselben Jahres wiederum 10 Stück, welche befruchtet waren und woraus die Jungen auschlüpften.
- (5) das 5. Beispiel lieferte die von *Natrix* weit entfernte Gattung *Boiga*. Ein isoliertes Weibchen von *Boiga multimaculata* legte am 5. Mai 1934 und am 1. Jänner 1935 je 4 Eier. Aus beiden Gelegen kamen die Jungen aus. Darnach wurden nur mehr unbefruchtete Eier gelegt.
- (6) ein zweites, ebenfalls isoliertes *multimaculata*-Weibchen legte am 22. Oktober 5 und am 21. Dezember 1936 . . . 4 Eier. Aus dem ersten Gelege schlüpften 4 Junge aus. Die zweite Beobachtung ist im Augenblick des Niederschreibens noch nicht abgeschlossen. Die Eier sind zweifellos befruchtet und die Embryonen bei Durchleuchtung sichtbar.

Da es sich herausstellte, dass diese Art der Befruchtung bei Reptilien noch nicht bekannt war und der physiologische Prozess noch keinen wissenschaftlichen Namen hatte, wurde er hier *Amphigonia retardata* benannt.

Ein Receptaculum seminis, ein Organ also, das wie z.B. bei manchen Würmern als Reservoir für den männlichen Samen dient, wurde bisher nicht gefunden.

Die Trächtigkeitsdauer zeigt bei den verschiedenen Arten sehr grosse Unterschiede. Wir versuchten sie auf 3 Wegen festzustellen. Erstens durch die isolierte Haltung von frisch gefangenen Weibchen. Hierdurch liess sich der längste Termin fixieren, welcher zwischen Fang und Eiablage verstrich. Bei einer grösseren Beobachtungsreihe bot dieser Weg eine gute Möglichkeit zur annähernden Bestimmung. Zweitens durch Wahrnehmungen in der Gefangenschaft, wobei es gelang die Kopulation zu beobachten. Drittens durch Bestimmung der Zeit, welche bei ein und demselben Weibchen im Terrarium zwischen 2 aufeinanderfolgenden Gelegen verstrich.

Die Tatsache, dass nicht jedem Gelge eine Kopulation vorausgehen muss, erschwert die Beantwortung dieser Frage ausserordentlich. Die bisherigen Ergebnisse waren folgende. Bei *Natrix vittata* betrug die Dauer der Trächtigkeit ungefähr 36 Tage, bei *Natrix subminiata* 37 Tage. Ein isoliert verpflegtes

Weibchen von *Natrix chrysarga* aber legte erst nach 7 monatiger Gefangenschaft Eier, aus welchen normale Junge ausschlüpfen. Möglicherweise handelte es sich hier um *Amphigonia retardata*.

Bei *Ptyas mucosus* legte ein Weibchen 59 Tage nach dem ersten Gelege wiederum befruchtete, normale Eier, welche zur Entwicklung gelangten. Bei *Ptyas korros* verstrichen zwischen 2 aufeinanderfolgenden Gelegen 70 Tage. Wesentlich länger kann die Trächtigkeit bei *Dendrophis pictus* dauern. Hier wurde festgestellt, dass Weibchen, bei welchen beim Fang die Eier bereits palpabel waren, diese erst nach $4\frac{1}{2}$ Monaten ablegten.

Bei *Amblycephalus carinatus* betrug dieser Termin mindestens 66 Tage.

2 Weibchen von *Natrix vittata* produzierten innerhalb eines Jahres 11 Gelege mit 48 Eiern. Auf 1 Weibchen kamen also pro Jahr $5\frac{1}{2}$ Gelege mit zusammen 24 Eiern. Bei *Natrix subminiatia* sahen wir 5 Gelege innerhalb von 6 Monaten mit per Schlange 54 Eiern.

Während die allermeisten Reptilien sich damit begnügen, ihre Eier so zu deponieren, dass sie vor Feinden verborgen und vor Austrocknung geschützt sind, zeigen einige Arten eine mehr spezialisierte Brutversorgung. *Boiga jaspidea* und *Boga drapiezii* lassen ihre Eier in den Baumnestern der *Termiten* *Lacessititermes* einmauern. Schildkröten und *Calotes* scharren Gruben für ihre Eier. Bei den Krokodilen bauen die Weibchen Nester und scheinen diese zu bewachen. Echtes Ausbrüten der Eier war bisher bei mehreren Vertretern der Riesenschlangen aus der Gattung *Python* nachgewiesen u.zw. sowohl bei unserer südostasiatischen *Python bivittatus* und *reticulatus* als auch bei manchen afrikanischen Arten. Wir beobachteten echte Bebrütung aber auch bei der javanischen Speischlange *Naja naja sputatrix*. Ein Weibchen dieser Schlange lag 88 Tage—bis zum Ausschlüpfen der Jungen—um ihre Eier herumgerollt.

Soals van der Meer Mohr bei *Python curtus* und Jacobson bei *Agkistrodon rhodostoma* beobachteten, bebrüten auch diese Schlangen ihre Eier.

Primitive Anzeichen von Bebrütung zeigt auch *Ptyas mucosus* und *Elaphe flavolineata*. Fürsorge für die bereits ausgeschlüpften Jungen wurde nirgends beobachtet. Wo Brutpflege vorkommt, sind es ausschliesslich die Weibchen, welche für ihre Brut sorgen.

Um einen eventuellen Zusammenhang zwischen Klima und Fortpflanzung untersuchen zu können, wollen wir die bisherigen Ergebnisse über Eiablage und Ausschlüpfen der Jungen zusammenfassen. Wir beschränken uns hierbei auf Beobachtungen in Mittel-Java.

F. KOPSTEIN

Die folgenden Tabellen umfassen bloss Gelge von in der freien Natur heimischen Schlangen:

MONAT DER EIAABLAGE

| Art | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|------------------------------|--------|---------|------|-------|-----|------|------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| <i>Natrix vittata</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| " <i>subminuta</i> | .. | 1 | .. | .. | 1 | 1 | 3 | 4 | .. | 1 | 1 | .. |
| " <i>pictator</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 2 | .. | .. | .. | .. |
| " <i>chrysargyra</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 | 3 | .. | .. | .. | .. |
| " <i>trivittigera</i> | .. | .. | .. | .. | 1 | .. | .. | .. | 1 | .. | .. | .. |
| <i>Ptyas mucoroides</i> | .. | 1 | .. | .. | .. | .. | 1 | .. | .. | .. | .. | 2 |
| " <i>korros</i> | .. | 11 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 3 |
| <i>Elaphe radiata</i> | .. | .. | .. | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>flavokneata</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Naja naja sputatrix</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Xenodermus javanicus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Dendrophis pictus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 2 | .. | .. | .. | .. |
| <i>Boiga multiannulata</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | .. | .. | .. | .. |
| <i>Malicora intestinalis</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Calamaria khairei</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Python reticulatus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Gonylosoma baliodes</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Sibynophis geminatus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

1. Im Freien gefunden.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

MONAT DES AUSSCHLÜPFENS

| Art | MONAT DES AUSSCHLÜPFENS | | | | | | | | | | | Dezember |
|------------------------------|-------------------------|---------|------|-------|-----|------|------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | |
| <i>Natrix vitata</i> | .. | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | .. | 2 |
| " <i>subminuta</i> | .. | 1 | .. | .. | 1 | .. | .. | .. | 2 | 1 | 3 | 1 |
| " <i>piscator</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 | .. | .. |
| " <i>chrysargyra</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 | 1 | .. | 1 |
| " <i>trianguligera</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 | .. | .. | .. |
| <i>Phasmas macosus</i> | .. | 2 | 3 | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>korros</i> | .. | .. | 1 | 2 | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 |
| <i>Naja naja sputatrix</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Elaephe flavolineata</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Dendrophidion pictus</i> | .. | 1 | 2 | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 2 | .. |
| <i>Boiga multinebulata</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 |
| <i>Xenodermus javanicus</i> | 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 |
| <i>Maticora intestinalis</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 1 | .. |

F. KOPSTEIN

Wenn wir den Regenfall, ausgedrückt in mm per Monat als Massstab für die Feuchtigkeit (in Wonosobo und Parakan) nehmen, so ergibt die Tabelle auf pag. 157 für die Monate Juli September die Zeit mit dem geringsten Niederschlag. Der für die Jahre 1934/36 berechnete monatliche Durchschnitt ergibt die folgenden Ziffern:

REGENFALL (IN MM). DURCHSCHNITT FÜR 1934/36

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|
| 441 | 358 | 359 | 386 | 208 | 105 | 43 | 28 | 32 | 230 | 405 | 341 |

Für die echten Sawahschlangen, als welche wir aus unserer Liste *Natrix vittata*, *Ptyas mucosus*, *Ptyas korros* und *Naja naja sputatrix* auffassen, scheint ein Zusammenhang in dem Sinn zu bestehen, dass in den trockenen Monaten die wenigsten Eier gelegt werden. Von einigen Arten abgesehen scheint in Mittel-Java allgemein die Mehrzahl der Gelege in den Regenmonsun zu fallen. Auch das Ausschlüpfen der Jungen fällt, wohl im Zusammenhang mit der Ernährung, in die Regenzeit. Ein grosser Perzentsatz aller jungen Schlangen nährt sich von Fröschen, welche in der Trockenzeit logischerweise weniger leicht zu finden sind als in der Zeit des Westmonsuns. So logisch diese Überlegung auch ist, die bisherigen Beobachtungen sind noch zu wenig, um beweisen zu können. Dennoch wollen wir hier die beiden zur Verfügung stehenden meteorologischen Tafeln wiedergeben, um die einzelnen biologischen Ergebnisse jederzeit mit den meteorologischen Verhältnissen vergleichen zu können.

Wie mühsam das Studium derartiger Fragen ist, ergibt diese Arbeit vollends. Trotzdem im Laufe der 3 Jahre einige tausend Schlangen gesammelt und beobachtet wurden, blieben manche Probleme ganz oder teilweise unaufgelöst.

EIERKUNDL. DER MALAIISCHEN REPTILien

| Meteorologische Werte nehmenden Magelang in den Jahren 1934-36 | | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| höchste Temperatur (in Cel. eins) | | 1934 1935 1936 | 31,3 31,8 31,8 | 31,8 32 30,8 | 31,2 31,7 31,8 | 31,8 31,8 31,2 | 31,4 30,4 30,8 | 31,1 30,4 30 | 31 30,2 30,4 | 32,2 33,4 32,8 | 33,2 33 33,8 | 33,1 33,2 31,8 | 31 |
| niedrigste Temperatur (in Celsius) | | 1934 1935 1936 | 20,4 20 21 | 20 18,6 18,6 | 19,4 18,6 18,6 | 20 18,6 18,6 | 20,8 18,6 18,6 | 19 19,8 21,4 | 16 27 21 | 17 15 15 | 16,2 14,2 17 | 17,2 17 17 | 19,6 20,1 19,6 |
| durchschnittliche Temperatur um 6 Uhr früh | | 1934 1935 1936 | 21,2 21,9 21,9 | 20,7 20,9 20,9 | 20,7 21,3 21,3 | 21,1 20,7 20,7 | 21,7 21,4 21,4 | 20,1 20,9 20,9 | 20,1 20,4 20,4 | 20,1 17,8 19,7 | 20,3 19,2 19,6 | 21,3 19,1 20 | 21,1 21,2 21,1 |
| durchschnittliche Temperatur um 12 Uhr mittags | | 1934 1935 1936 | 29,1 29,1 29,5 | 28,8 28,8 28,3 | 29,6 29,6 29,6 | 29,4 29,4 29,6 | 28,9 28,7 25,9 | 29,1 28,6 29,3 | 28 26,5 28,5 | 27,1 26,5 28,3 | 27,7 28,1 29 | 29,6 27,7 28,3 | 28,2 28,5 30 |
| durchschnittliche Temperatur um 6 Uhr abends | | 1934 1935 1936 | 25 25 25 | 24,5 24,5 23,7 | 24,5 24 24,9 | 24,9 24 24,9 | 25 24,9 24 | 25,7 24,9 24,7 | 25,6 25,2 25,3 | 24,6 24,1 25,8 | 25,1 24,1 25,3 | 25,8 24,2 25,7 | 23,3 24,5 24 |
| höchste Feuchtigkeit in % | | 1934 1935 1936 | 92 96 96 | 92 95 97 | 94 97 97 | 94 95 95 | 97 96 96 | 93 97 97 | 93 98 97 | 92 98 97 | 93 93 93 | 93 95 95 | 94 95 95 |
| niedrigste Feuchtigkeit in % | | 1934 1935 1936 | 49 51 51 | 46 63 63 | 52 52 52 | 45 44 44 | 53 51 51 | 48 47 47 | 46 45 46 | 45 41 42 | 41 41 42 | 37 40 37 | 42 53 48 |

F. KOPSTEIN

| Meteorologische Wahrnehmungen in Magelang im den Jahren 1934-36 | | Jahr | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|---|--|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Anzahl Regentage | | { 1934 1935 1936 | 27 27 17 | 27 | 26 23 22 | 22 22 21 | 13 18 12 | 11 6 8 | 1 1 6 | 9 1 2 | 3 1 3 | 18 13 3 | 25 18 19 | |
| höchster Regenfall (in mm) | | { 1934 1935 1936 | 93,5 82,2 82,2 | 27,7 55,2 55,2 | 74,4 70,8 70,8 | 30,4 45,2 45,2 | 75,2 119,3 119,3 | 40,2 103 30 | 24,5 20,8 20,8 | 5,1 2,6 2,6 | 0,6 0,6 0,6 | 4,5 4,5 4,5 | 16,6 81 81 | 73 67,5 67,5 |
| kleinstter Regenfall (in mm) | | { 1934 1935 1936 | 0,1 0,1 0,1 | 0,2 0,3 0,3 | 0,5 0,3 .. | 0,4 0,2 0,2 | 0,2 0,8 0,8 | 0,3 0,4 0,4 | 0,2 0,2 0,2 | 0,1 0,1 0,1 | 0,1 0,1 0,1 | 0,1 0,1 0,1 | 0,1 0,1 0,1 | |
| durchschnittlicher Regenfall (in mm) | | { 1934 1935 1936 | 14,8 14,8 29 | 11,2 18,5 18,5 | 15,5 16,3 .. | 11,1 10 8 | 13,5 13 15,2 | 4,8 10 22,4 | 1,3 9,6 0,2 | 0,2 50,2 11,8 | 1,6 1,6 13,4 | 9 8,6 12,3 | 23 12,3 12,5 | |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILien

| Regenfall per Monat in mm (In Klammern die Zahl der Regentage im betreffenden Monat) | | Januar | | Februar | | März | | April | | Mai | | Juni | | Juli | | August | | September | | Oktober | | November | | |
|--|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|-----------|--------|---------|--------|----------|--------|---|
| Wonosobo | 1934 | 750 (28) | 354 (20) | 444 (20) | 492 (27) | 171 (11) | 72 (8) | 92 (15) | 44 (4) | 23 (7) | 380 (24) | 380 (27) | 681 (24) | 681 (27) | 911 (23) | 911 (23) | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 1935 | 408 (23) | 415 (23) | 418 (25) | 407 (20) | 260 (19) | 167 (12) | 19 (5) | 21 (8) | 39 (11) | 260 (23) | 260 (23) | 498 (22) | 498 (22) | 315 (23) | 315 (23) | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 1936 | 599 (26) | 510 (26) | 417 (25) | 418 (24) | 341 (13) | 228 (13) | 109 (8) | 58 (4) | 115 (13) | 433 (22) | 433 (22) | 586 (21) | 586 (21) | 406 (26) | 406 (26) | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Parakam | 1934 | 253 (23) | 181 (17) | 370 (15) | 291 (15) | 58 (7) | 48 (5) | 27 (1) | 2 (1) | 14 (3) | 188 (12) | 188 (12) | 376 (20) | 376 (20) | 207 (18) | 207 (18) | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 1935 | 355 (19) | 384 (21) | 232 (19) | 279 (17) | 161 (11) | 11 (4) | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | |
| | 1936 | 278 (20) | 301 (17) | 277 (20) | 431 (20) | 257 (8) | 106 (8) | 12 (2) | 43 (2) | 45 (5) | 201 (5) | 201 (5) | 83 (6) | 83 (6) | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | — — | |

SUMMARY

All known Malaysian reptile eggs are uniformly white. Biologically this is easily understood, since all the reptiles hide their eggs as well as possible and do not need protective coloration as do the eggs of most birds. They are laid in earth or rock-clefts, in empty rat-holes or tree holes, under the bark of trees, stones or rotting wood, between roots of bamboo and under moss. Turtles and some saurians hide their eggs in the ground. All the hiding places must have a moist, equable atmosphere to prevent drying. Only a few species incubate their eggs. Most of the eggs mature in the normal, equable temperature and moisture of the hiding place.

None of the species of snake mentioned here has eggs with calcareous shells. All the Malaysian ophidia-eggs have a thicker or thinner, more or less strong, but always quite elastic, smooth, parchment-like or leather-like covering. Hard, fragile calcareous shells are seen only in the Emydosaurs, some Testudinata (in Trionychidæ and Testudinidæ) and in the saurians of the family Gekkonidæ. The other families of the saurians probably all, but certainly the Agamidæ, Varanidæ, Lacertidæ and Scincidæ (as far as they are oviparous) have a parchment—or leather-like shell. Remains of inorganic substances, however are found in all the eggs. Some of the snake eggs possess even a relatively high percentage of mineral substances.

The eggs which have no calcareous shells change their shape size and weight during the incubation through imbibition. They absorb moisture from their surroundings, thereby becoming broader, longer and heavier. With this imbibition-water the egg-shells also take colour substances from the surroundings, so that the originally uniformly white or ivory eggs show cloudy spots.

The measurements and pictures are taken, when not otherwise noted, from fertilized eggs. Unfertilized eggs are smaller, lighter, mostly irregular in shape, and they can often be recognised by their yellowish colour and by the thinner, wrinkled shells. For comparison with the original shape figures and descriptions have also been given of the imbibited eggs of some species.

The snakes' eggs are always oval in shape. Quite round, or more strictly speaking almost round eggs are found only in the turtles *Amyda* and *Chelonia*. We should also call the eggs of some Gekkonidæ (*Peropus mutilatus*, *Hemidactylus frenatus*, *Hemiphyllodactylus typus*) round rather than oval. The eggs of *Gekko gekko* and *Ptychozoon kuhli*, which are usually attached to a vertical surface, are hemispherical. The only fusiform eggs known are those of *Calotes jubatus*.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

The following table gives particulars as to the numbers of the eggs:—

 Snakes¹

| Species | Number of eggs | Average | Length in mm | Diameter in mm | Weight in g | Incubation-period (day.) |
|---|----------------|---------|--------------|----------------|-------------|--------------------------|
| <i>Natrix vittata</i> | 3-11 | 6.5 | 19-28 | 10-12 | 1.22-2.03 | 40-60 |
| " <i>subminuta subminuta</i> | 5-11 (17?) | 9.6 | 17.5-27 | 11-15 | 1.73-2.90 | 54-70 |
| " <i>piscator piscator</i> | 17-32 | 37.7 | 21-27 | 14-18 | 3-25 | 62-69 |
| " <i>chrysargya chrysargya</i> | 3-10 | 6.2 | 19.5-34 | 12-21 | 2.22-4.06 | 51-61 |
| " <i>triangulifera</i> | 6-8 | 6.5 | 29-34 | 15-17 | 4.39-5.39 | 59-60 |
| <i>Ptyas mucosus</i> | 7-12 | 9.1 | 42-69 | 22.5-28.5 | 16.13-27.8 | 89-95 |
| " <i>horros</i> | 6-11 | 8.2 | 40-48.5 | 20-24 | 11.06-14.59 | 98-101 |
| <i>Elaphe radula</i> | 8-10 | 9 | 40-53 | 20-26 | 15-19 | 107-109 |
| " <i>flavolineata</i> | 5 | .. | 51-62 | 23-25.5 | 21 | .. |
| " <i>Noja nojia squamata</i> | 6-23 | 15.6 | .. | .. | .. | 88 |
| <i>Lycodon subcircinus</i> | 5-7 | 6 | 31.5-36 | 12.5-13.5 | 3.65 | 79-83 |
| <i>Xenodermus javanicus</i> | 2-4 | 2.8 | 23-26 | 9.5-11 | 1.4-1.7 | 61-65 |
| <i>Calamaria linearis</i> | 2-4 | 2.9 | 20-26 | 7-9 | 0.77 | 64-84 |
| <i>Dendrophis pictus pictus</i> | 3-8 | 5.2 | 22-28.5 | 8.5-11 | 0.96-2.72 | 85-126 |
| " <i>formosus formosus</i> | 6-8 | 7 | 31-42.5 | 11.5-13 | 3.23-3.60 | 117 |
| <i>Baiga multicincta multicincta</i> | 4-5 | 4.3 | 26-32 | 11-12 | 2.18-3.06 | 65-67 |
| " <i>migriceps migriceps</i> | 3 | .. | 48 | 17 | .. | 136 |
| " <i>dendrophila dendrophila</i> | 6 | .. | 45.5-51 | 24.5-25 | .. | 86 |
| " <i>Jaspidea</i> | 6 | .. | .. | .. | .. | 101 ²⁾ . |
| " <i>drapiezii</i> | 4 | .. | .. | .. | .. | 114 ^{2).} |
| <i>Bungarus fasciatus</i> | 11 | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Amphiesma carinatum carinatum</i> | 3-8 | 5.4 | 19-25 | 9-12 | 1.27-1.78 | 63-71 |
| <i>Anilopeltura boa</i> | 6-8 | 6.1 | 18-23 | 10-13.5 | 1.23-1.84 | 63-69 |
| <i>Maticora intestinalis intestinalis</i> | 2-3 | 2.2 | 35-36 | 9 | 1.75 | 84 |
| <i>Agiostrodon rhodostoma</i> | 22 | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Python reticulatus</i> | 14 | .. | 90-103 | 58-62 | .. | .. |
| <i>Gongylophoma baliodes</i> | 2-3 | 2.7 | 22-24 | 7.5 | 0.87 | .. |
| <i>Oligodon bitorquatus</i> | 3 | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Lycodon aulicus</i> | 4 | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Elaeophis fuscus</i> | 2-4 | 3 | 31.5-33.5 | 9 | 1.67 | .. |
| <i>Calamaria virgulata</i> | 3 | .. | 26-34.5 | 7-8.5 | .. | .. |

(1) This table only shows Javanese snakes, that is to say only eggs which are laid by females fertilized in the wild state.

(2) At least.

F. KOPSTEIN

The number of eggs of the various species is not in proportion to their size. We find for instance with relatively short snakes, such as *Natrix piscator* or *Agkistrodon rhodostoma*, large numbers, on the other hand, with snakes twice as long, such as *Ptyas mucosus* and *korros*, *Elaphe radiata* and *flavolineata* or *Boiga dendrophila* only small numbers.

Within certain limits the number of eggs of the different species is fixed. Whether it increases in the same species with its age or length is not proved but appears likely. In the oviparous snakes, specified above, 12 species lay 5 or fewer eggs; 10 species 10 or fewer; 6 had 14 or fewer and only 3 more than 20 eggs. The (ovo-) viviparous snakes show:—

| | | | |
|---------------------------------------|----|-------|------------|
| <i>Passerita prasina prasina</i> | .. | 4-8 | young ones |
| <i>Trimeresurus puniceus</i> | .. | 12-33 | " " |
| " <i>gramineus</i> | .. | 3-17 | " " |
| <i>Psammodynastes pulverulentus</i> | .. | 5-10 | " " |
| <i>Enhydris enhydris enhydris</i> | .. | 4-11 | " " |
| <i>Fordonia leucobalia leucobalia</i> | .. | 3-5 | " " |
| <i>Homalopsis buccata</i> | .. | 22 | " " |

In view of these numbers we come to the conclusion, that the number of young in (ovo-) viviparous snakes is generally higher than the number of eggs in the oviparous ones.

The reason of viviparity is not known. We find in apparently the same biological circumstances, in the same biotop, oviparous and (ovo-) viviparous forms living next to each other. The geographical altitude, temperature and humidity certainly plays no part and the explanation may rather be phylogenetical.

In the suborder of the saurians we see much lower egg numbers than in the snakes. In all the Gekkonidæ and in *Calotes* and *Lygosoma temminckii* the oviposition always consists of 2 eggs, in *Draco* and *Gonocephalus chamaeleontinus* of 2-5 (once 6) and in *Takydromus sexlineatus* mostly 2 (once 3) eggs:

EMYDOSAURIA, TESTUDINATA, SAURIA¹

| Species | Number of eggs | Length in mm | Diameter in mm | Incubation- period (days) |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------------------|
| <i>Crocodylus porosus</i> | 52-72 | 80-99 | 51-57 | .. |
| <i>Amyda cartilaginea</i> | 5-18? | . | 24-37 | 735-739? |
| <i>Gekko gecko</i> | 2? | High: 15-17 | 19-21 | .. |
| <i>Ptychozoon kuhli</i> | 2 | 9.5-10.5 | 13-14 | 122 |
| <i>Hemiphyllodactylus typus</i> | 2 | 6, 5-8 | 5-6 | 402). |
| <i>Gymnodactylus marmoratus</i> | 2 | 13-14.5 | 11-12 | 932). |
| <i>Calotes jubatus</i> | 2 | 40-53 | 9.5-12 | 842). |
| " <i>tympanistriga</i> | 2 | 16.5-18 | 7.5-8 | 70-71 |
| <i>Draco volans volans</i> | 2-5 | 12.5-13 | 6.5-7 | 29 |
| " <i>fimbriatus</i> | 2 | 16 | 11 | 68 |
| <i>Gonocephalus chamaeleontinus</i> | 2-6 | 19-28 | 11-12 | 106-119 |
| <i>Takydromus sexlineatus</i> | 2-3 | 10-11 | 5.5-7 | 47-62 |
| <i>Lygosoma temminckii</i> | 2 | 10-11 | 5-5 5 | 56 |

(1). Only my own observations and only fertilized eggs. (2). At least.

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

The period of incubation shows not only great differences in the different species, but varies greatly under the same circumstances, in the same species, as we can see very well indeed in the genus *Natrix*. In *Natrix vittata* e.g., from the moment of oviposition till the hatching of the young 40–60 days passed. The same observation was made for *Natrix subminiata*, *Natrix piscator*, *Dendrophis pictus* and others too. In 22 Javanese snakes belonging to 19 different genera the period of incubation was 40–136 days. Apparently it lasts longest in the genus *Boiga* and shortest in *Natrix*.

Whether there is an arithmetical relation between the newly hatched snakes, the eggs of the species and the size of the grown up specimens is yet to be investigated. At present we will give only the facts at hand in the following table:—

Length of the newly hatched snakes

| Species | Length in mm | ♂ | ♀ |
|---|--------------|---------|---------|
| <i>Natrix vittata</i> .. | 130–180 | 142–180 | 130–176 |
| „ <i>subminiata</i> <i>subminiata</i> „ | 131–188 | 131–183 | 140–188 |
| „ <i>piscator</i> <i>piscator</i> „ | 150–185 | .. | .. |
| „ <i>chrysorga</i> <i>chrysarga</i> „ | 148–220 | .. | .. |
| <i>Ptyas mucosus</i> .. | 390–470 | 390–450 | 390–470 |
| „ <i>korros</i> „ | 364–367 | .. | .. |
| <i>Naja naja sputatrix</i> .. | 284 | .. | .. |
| <i>Dendrophis pictus pictus</i> .. | 202–303 | 239–303 | 220–292 |
| <i>Amblycephalus carinatus carinatus</i> .. | 150–185 | .. | .. |
| <i>Aplopeltura boa</i> .. | 207–227 | 223–227 | 207–216 |
| <i>Boiga multimaculata multimaculata</i> .. | 195 | .. | .. |
| „ <i>nigriceps nigriceps</i> .. | 390 | .. | .. |
| „ <i>dendrophila dendrophila</i> .. | 360 | .. | .. |
| „ <i>jaspidea</i> .. | 390–400 | .. | .. |
| <i>Lycodon subcinctus</i> .. | 238 | .. | .. |
| <i>Xenodermus javanicus</i> .. | 180–202 | 180–202 | 197–202 |
| <i>Calamaria linnaei</i> .. | 92–120 | .. | .. |
| <i>Passerina prasina prasina</i> .. | 490 | .. | 490 |
| <i>Trimeresurus puniceus</i> .. | 180 | .. | .. |
| „ <i>gramineus</i> .. | 214–265 | .. | .. |
| <i>Psammodynastes pulverulentus</i> .. | 148–178 | .. | .. |
| <i>Enhydris enhydris enhydris</i> .. | 155 | .. | .. |

When the snake reaches its maturity it has already reached about its maximal length. From this physiological stage most of the snakes grow but very little more. A conspicuous exception is afforded by *Python*, which can reach maturity at a length of

F. KOPSTEIN

± 3 m., but can continue to grow to 9 m. or even more. Maturity is attained by:—

| | | | | |
|--------------------------------|----------|------------------|----|------------|
| <i>Natrix vittata</i> | δ | at the age of .. | .. | 10½ months |
| " | δ | at the age of .. | .. | 10½ " |
| " | δ | at the age of .. | .. | 13 " |
| " | δ | at the age of .. | .. | 17½ " |
| <i>Ptyas mucosus</i> | δ | at the age of .. | .. | 20 " |
| " | δ | at the age of .. | .. | 20 " |
| <i>Amblycephalus carinatus</i> | δ | at the age of .. | .. | 11 " |
| <i>Amblycephalus carinatus</i> | δ | at the age of .. | .. | 11 " |

The study of sex ratio (the proportion of the male to the female individuals) shows in 9 of the 13 observations given below a great predominance of females. In 4 cases the sex ratio is $\pm 1 : 1$, or the male sex predominates, but it never predominates so much as do the females in the first 9 cases. As young ones hatched in captivity also show a predominance of females, we can exclude the possibility of its being fortuitous.

Sex ratio of Javanese snakes

| Species | BORN IN CAPTIVITY | | CAPTURED ANIMALS | |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| | Number of Observations | Sex ratio | Number of Observations | Sex ratio |
| <i>Natrix vittata</i> | 105 | 43% δ : 57% ♀ | 83 | 31% δ : 69% ♀ |
| " <i>subminiatia</i> | 146 | 35.6% δ : 64.4% ♀ | 53 | 32.1% δ : 67.9% ♀ |
| " <i>piscator</i> | .. | .. | 27 | 40.7% δ : 59.3% ♀ |
| " <i>chrysarga</i> | .. | .. | 42 | 50% δ : 50% ♀ |
| " <i>triangulifera</i> | .. | .. | 54 | 35.2% δ : 64.8% ♀ |
| <i>Ptyas mucosus</i> | 36 | 36.1% δ : 63.9% ♀ | 60 | 41.7% δ : 58.3% ♀ |
| " <i>lorros</i> | .. | .. | 82 | 53.7% δ : 46.3% ♀ |
| <i>Elaphe radiata</i> | .. | .. | 15 | 60% δ : 40% ♀ |
| " <i>flavolineata</i> | .. | .. | 18 | 38.9% δ : 67.1% ♀ |
| <i>Naja naja sputatrix</i> | .. | .. | 37 | 56.8% δ : 43.2% ♀ |
| <i>Dendrophis pictus</i> | .. | .. | 78 | 28.2% δ : 71.8% ♀ |
| <i>Amblycephalus carinatus</i> | .. | .. | 75 | 34.7% δ : 65.3% ♀ |
| <i>Aplopeltura baa</i> | .. | .. | 28 | 25% δ : 75% ♀ |

The observations to fix the gestation period led to a very remarkable discovery: I was able to establish that in the snakes

not every oviposition has to have a previous fertilization. Isolated females of different species, after one fertilization, laid fertilized eggs several times, which made a complete development up to the hatching of the young. The following examples were observed:—

(1) An isolated female of *Natrix vittata* laid on the 26th of March, 1935 and on the 3rd of May of the same year each time 8 eggs. From both ovipositions the young ones hatched.

(2) Another *N. vittata* female laid on the 31st of May, 1935 5, and on the 27th of September of the same year 6 eggs. Both layings had a complete development. This female laid fertilized eggs during the following 1½ years at intervals of 4–5 weeks, but they were destroyed in an early stage of embryonic development. In January, 1937 it was prepared for histological research.

(3) A female of *Natrix subminiata* laid on the 9th of July 1934 5 fertilized eggs, on the 2nd of October 7 and on the 15th November of the same year 5 eggs again. After that only unfertilized eggs were laid.

(4) Another *subminiata* female laid on the 28th of June, 1935 9 unfertilized eggs and, in spite of isolation, on the 21st of August of the same year 10 eggs which were fertilized, and out of which the young ones hatched.

(5) The 5th example is given of a specimen of the genus *Boiga*. An isolated female of *Boiga multimaculata* laid on the 5th May, 1934 and on the 1st of January, 1935 each time 4 eggs. From all of the eggs laid the young ones hatched. After that only unfertilized eggs were laid.

(6) A second, also isolated *multimaculata* female laid on the 22nd of October and on the 21st of December, 1936 each time 4 eggs. From the first of the ovipositions 4 young hatched. The observation of the second laying is at the writing of this publication not yet finished, but the eggs are without doubt fertilized as the embryos can already be seen when the eggs are illuminated.

Because it is proved that this kind of fertilization was not known in the reptiles and because the physiological process has no scientific name, it is here called *amphigonia retardata*.

A *receptaculum seminis*, an organ which, e.g. in some worms serves as a reservoir for the sperms, has not yet been found.

The gestation period in the different species shows great differences. We tried to prove it in three ways. First through the isolation of newly captured females. We could thus fix the longest time between capture and the oviposition. With a great number of observations this way gives us a possibility of an approximative definition. Secondly through observations during

captivity, where we observed the copulation itself. Thirdly by observing the time passed by the same female between two successive ovipositions in the terrarium.

The fact, that not every oviposition has to have a previous copulation, made it very difficult to answer these questions. The results up to now are as follows:—

In *Natrix vittata* the gestation period was about 36 days; in *Natrix subminiata* 37 days. But an isolated female of *Natrix chrysarga* laid eggs after a captivity of 7 months, out of which normal young hatched. Probably that was a case of *amphigonia retardata*.

In *Ptyas mucosus* a female again laid fertilized eggs, which developed normally 59 days after the first oviposition. In *Ptyas korros* 70 days passed between two successive ovipositions.

The gestation period of *Dendrophis pictus* appears to be considerably longer. Here it was observed, that in females in which the eggs were already palpable at the moment of capture, the oviposition took place $4\frac{1}{2}$ months later.

In *Amblycephalus carinatus* the period was at least 66 days.

Two females of *Natrix vittata* produced within one year 11 ovipositions, with altogether 48 eggs. One female thus averaged $5\frac{1}{2}$ ovipositions with 24 eggs.

In *Natrix subminiata* we saw 5 ovipositions within 6 months with 54 eggs per snake.

While most of the reptiles are satisfied with depositing their eggs wherever they are safe from enemies and from dessication, some species show a very specialized brood-provision. *Boiga jaspidea* and *Boiga drapiezii* place their eggs inside the tree-nests of the white ant *Lacessititermes*. Turtles and *Calotes* make holes in the ground for their eggs. The female crocodiles build nests and they seem to guard them. A true incubation of the eggs has been proved in different species of the giant serpents, as well in our South-Asiatic *Python bivittatus* and *reticulatus* as in some species from Africa. But we also observed true incubation in the Javanese Cobra *Naja naja sputatrix*. The female of this species remains for 88 days, until the hatching of young, among its eggs. Primitive signs of incubation are also shown by *Ptyas mucosus* and *Elaphe flavolineata*. No instance of care of the already hatched young ones was observed. Where incubation occurs it is always the female who takes care of her brood.

To investigate a possible connection between climate and propagation we will summarize the results concerning oviposition and hatching of the young. We confine ourselves to our observations in central Java. The following table contains the layings of snakes which were fertilized in the wild state.

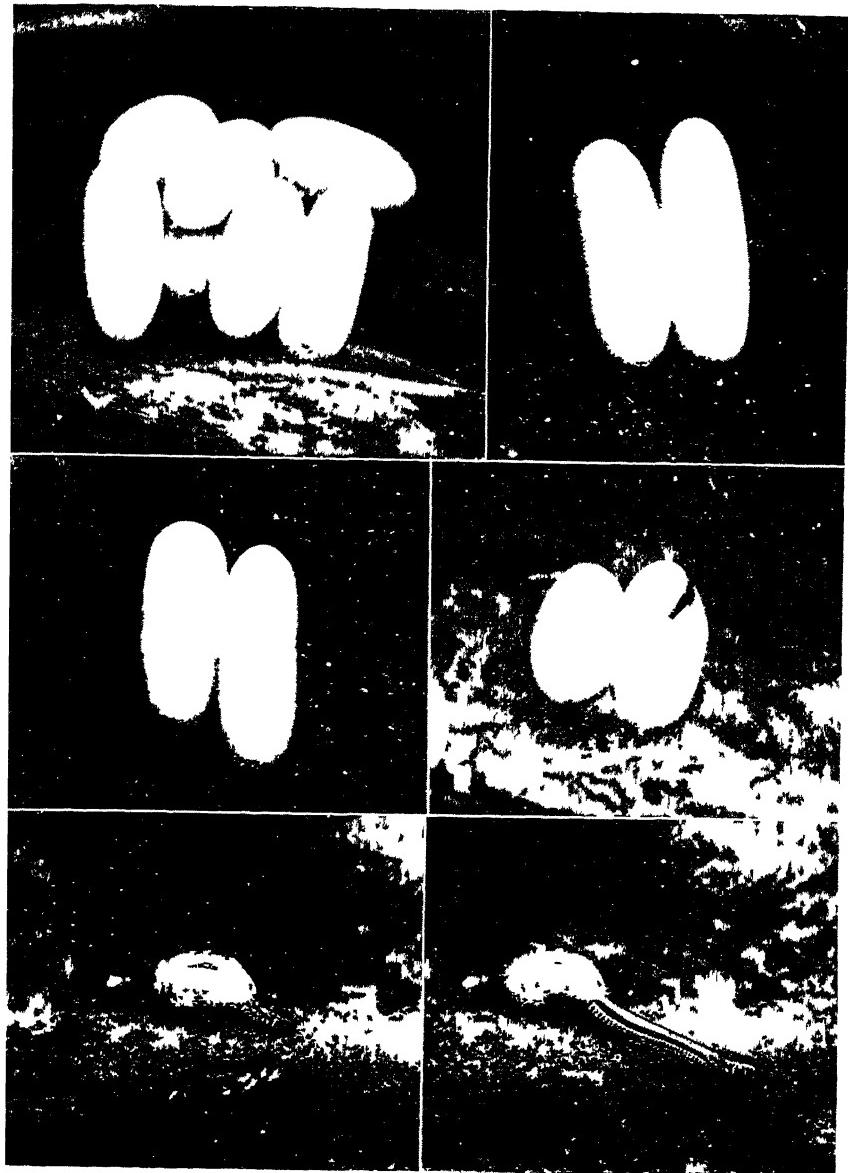


Fig. 1 *Nectria cinnabarina* (Linne)

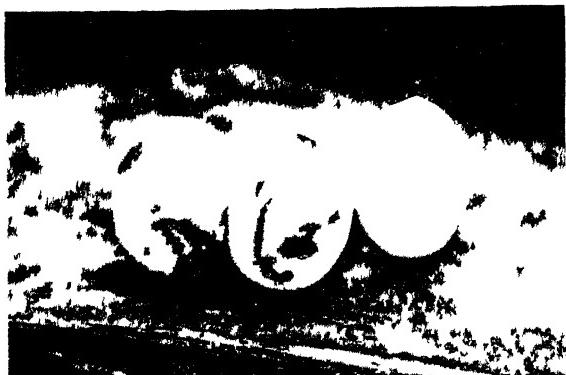
Fig. 2 *idem*, anomale Eiform

Fig. 3 *idem*, mit runden Substanzdefekten in der Eischale

Fig. 4 *idem*, Beginn des Ausschlupfens

Fig. 5 und 6 *idem*, während des Ausschlupfens

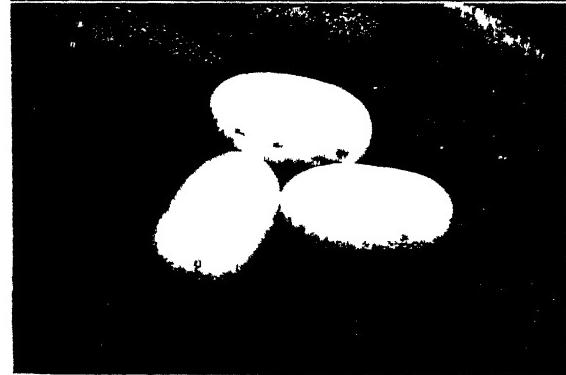
1, 2, 3 und 4 in nat Größe 5 und 6 2 3 der nat Gr



7



8

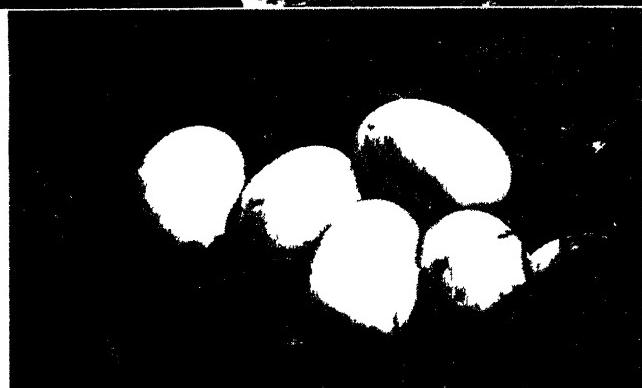


9

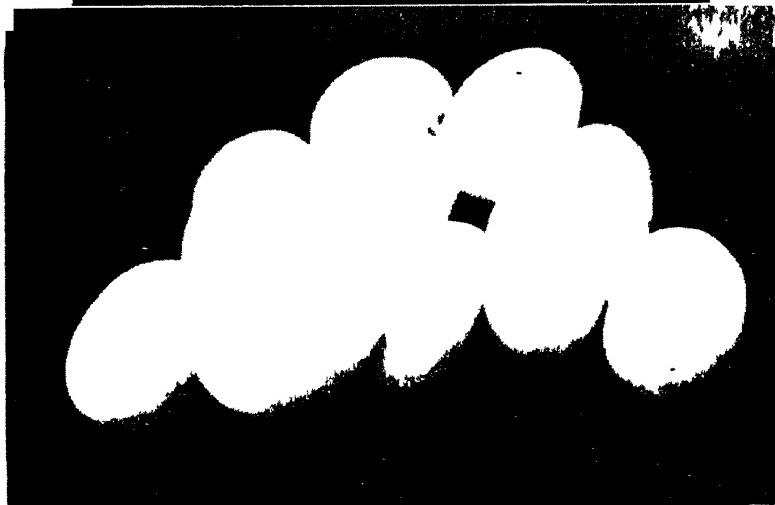
Fig. 7 *Natica plicatior plicatior* (Schneider) Beginn des Ausschlupfens
Fig. 8 *Natica sanguinata sulcimaculata* (Schlegel)
Fig. 9 *idem* 6 Tage alte Eier



10



11



12

Fig 10 Gelege von *Natator piscator piscator* (Schneider),
ungefähr 1 2 der nat. Gr.
Fig 11 idem nat. Gr
Fig 12 idem 59 Tage alte Eier

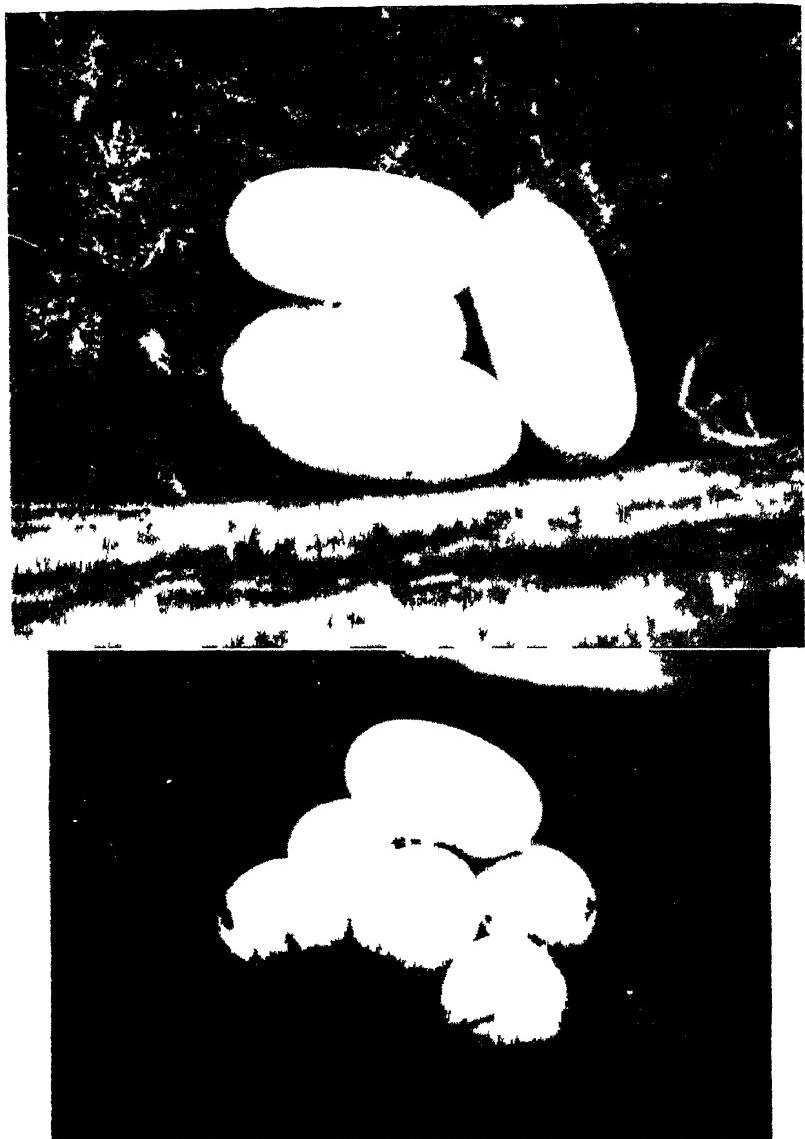


Fig 1³ *N. s. s. s. s. s. s. s.* (Schlegel), 6 Tage alte Eier
Fig 1⁴ *idem* 2 Tage vor dem Auskriechen (anlercs, auffällig kleineres Gelege)

15



16

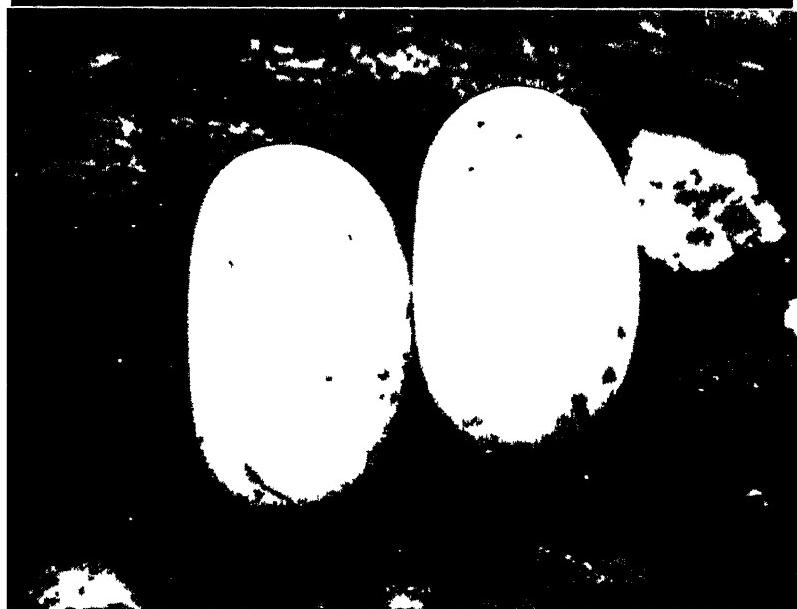


Fig 15 *Ptyas mucosus* (Linné); anormale Eiform,
Fig 16 *idem*, 55 Tage alte Eier.

17



18

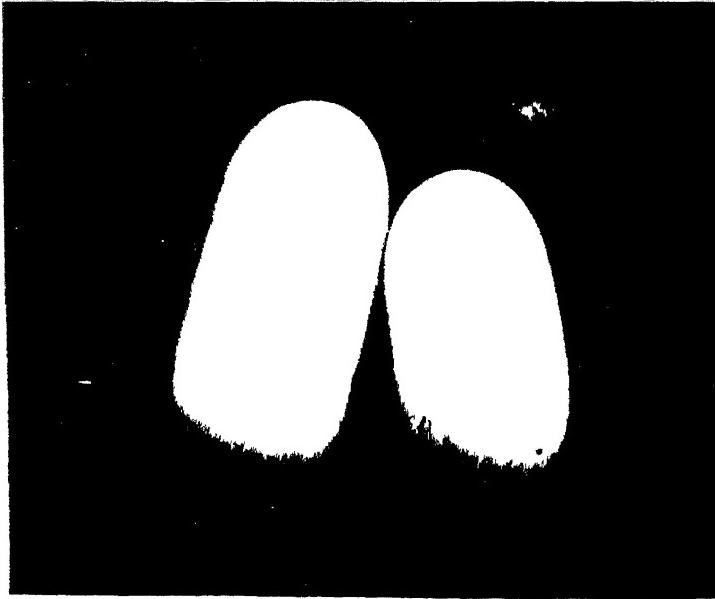
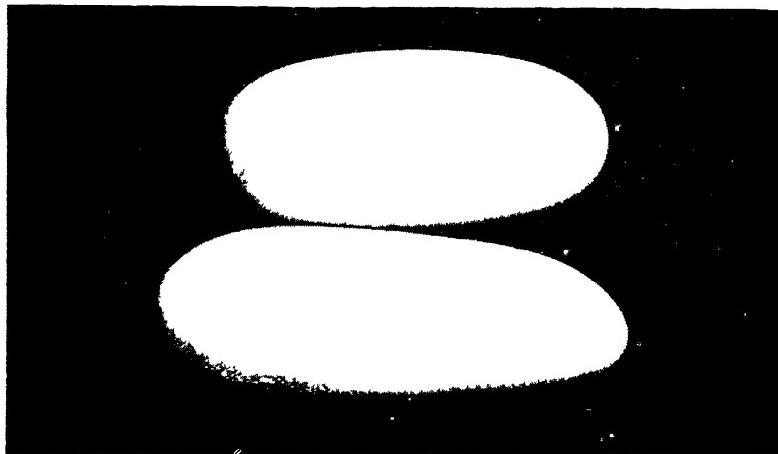


Fig 17 *Ptyas lotos* (Schlegel)
Fig 18 *Ptyas mucosus* (Linne)

19



20



21

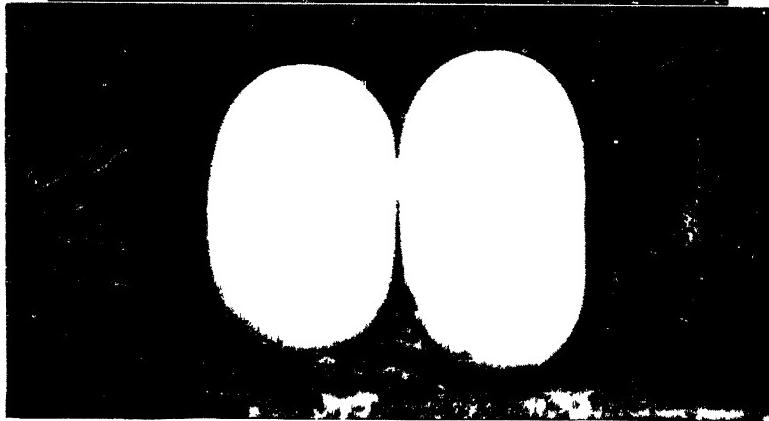
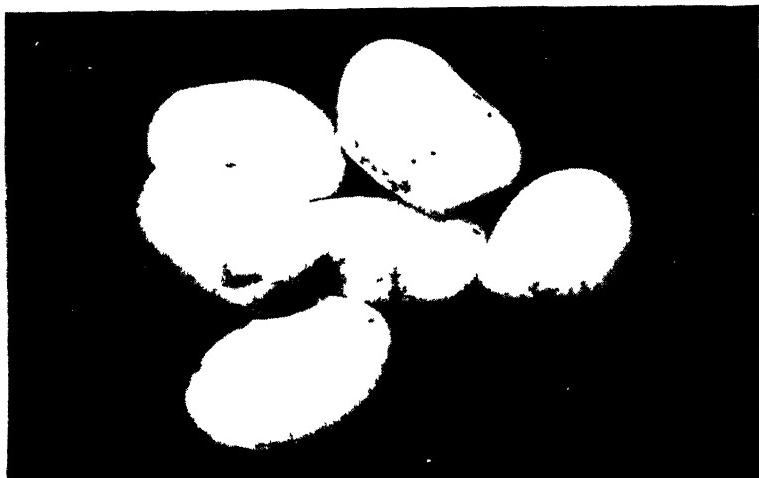


Fig. 19 *Ducula flavolineata* (Reinwardt), 3 Tage alte Eier
Fig. 20 *idem* 82 Tage altes Ei. Das Ei zeigt—als Folge der bedeutenden Volumenzunahme und der starken Spannung der Schale—zahlreiche parallele Risse
Fig. 21 *Elaphre raduta* (Schleg.), 5 Tage alte Eier

22



23



24

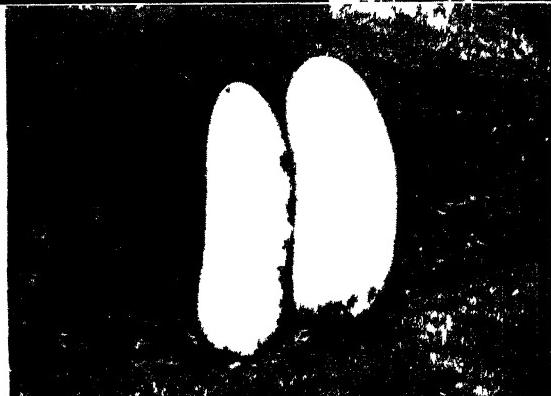


Fig 22 *Naja naja* sp *tatinus* (Boie), ungefähr 1 2 der nat Gr
Fig 23 *idem* kurz vor dem Ausschlupfen, nat Gr
Fig 24 *idem* während des Ausschlupfens, 1 2 der nat Gr

26



27



28



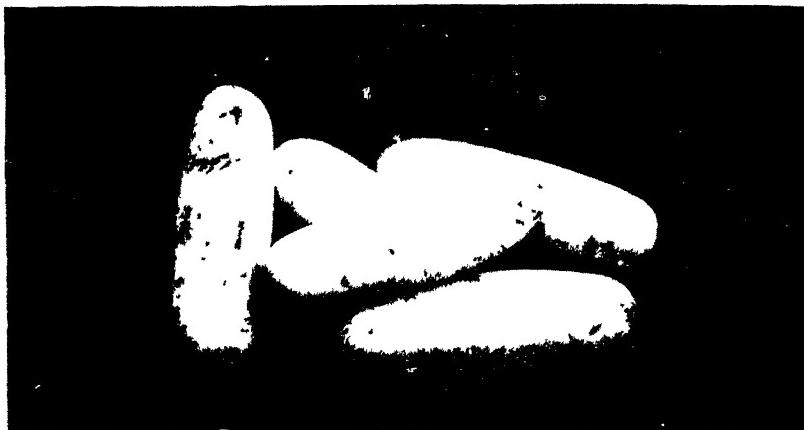
Fig. 25. *Dendrophis pictus pictus* (Gmelin); frisch gelegte Eier

Fig. 26 idem; 51 Tage alte Eier

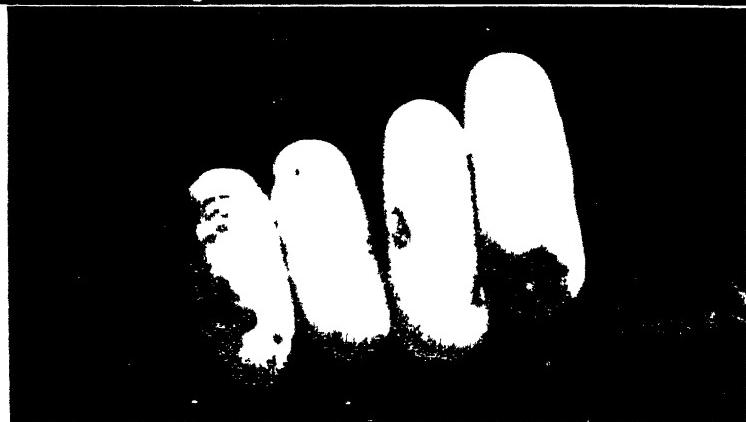
Fig. 27 idem; kurz vor dem Ausschlupfen

Fig. 28 idem; Beginn des Ausschlupfens. Durch die zahlreichen, parallelen Schnitte in der Schale quillt Eiweiss hervor
Die durch den erhöhten Druck im Inneren verursachte, halbmondförmige Krummung verschwindet hierdurch und macht der ursprünglichen, langsovalen Gestalt Platz.

29



30



31

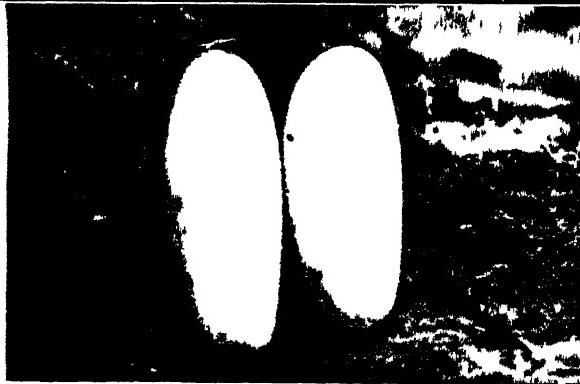


Fig. 29. *Dendrophidion toomosus toomosus* (Boie); 6 Tage alte Eier.

Fig. 30. *Idem*; frisch gelegte Eier.

Fig. 31. *Idem*; 2 Eier aus dem in Fig. 29 abgebildeten Gelege, 111 Tage alt.

32

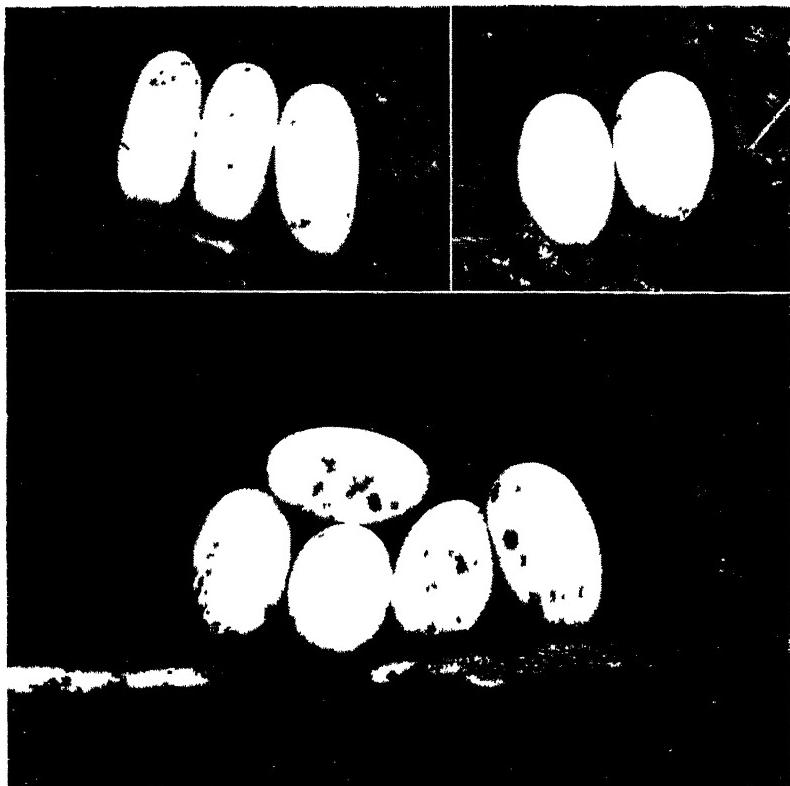


Fig. 32. *Amblycephalus carinatus carinatus* (Wagler).
Fig. 33. *Aplopeltura bou* (Boie). 10 Tage alte Eier.
Fig. 34. *idem*; 31 Tage alte Eier.

35



36



37



Fig. 35 *Boraa multiocellata multiocellata* (Boie); 13 Tage alte Eier
Fig. 36 *idem* 57 Tage alte Eier
Fig. 37 *Boraa multiocellata manicensis* (Gunther), 15 Tage alte Eier

8



39



Fig. 38 *Boiga dendrophila dendrophila* (Boie)

Fig. 39 *Boiga diapetii* (Boie), 36 Tage vor dem Ausschlupfen

40



Nest von *Laccosititermes bataanus*
ungeöffnet

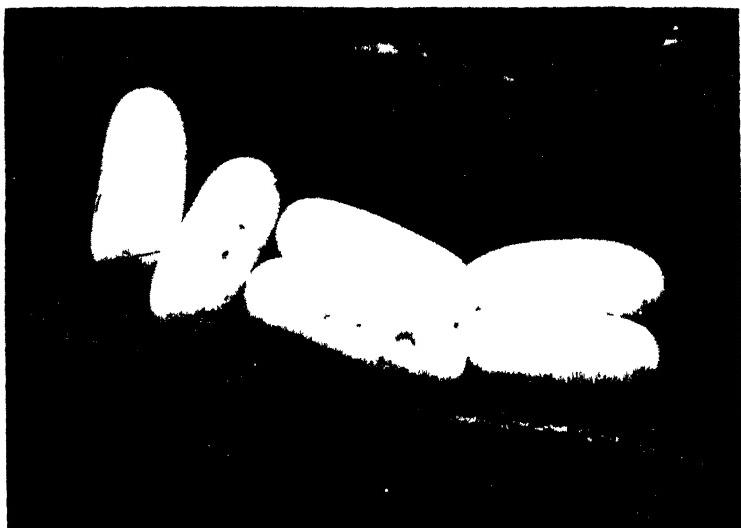
41



Durchschnitt durch das Nest von
Laccosititermes bataanus kann ein Teil der Substanz, in welche die Eier von *Boiga diapiezi* einge-
mauert lagen, ist entfernt, so dass die entlosten Stellen jetzt weiss
einscheinen. Im dickwandigen,
zentralen Teil wurde die Königin
gefunden. 1/6 der nat. Größe

KALSHOVEN phot

42



43



44



Fig. 42. *Lycodon subcinctus* Boie.

Fig. 43. *idem*; 2 3 nat. Gr.; mit runden Substanzdefekten
in der Schale.

Fig. 44. *Sibynophis geminatus* Boie; nicht befruchtetes Ei?

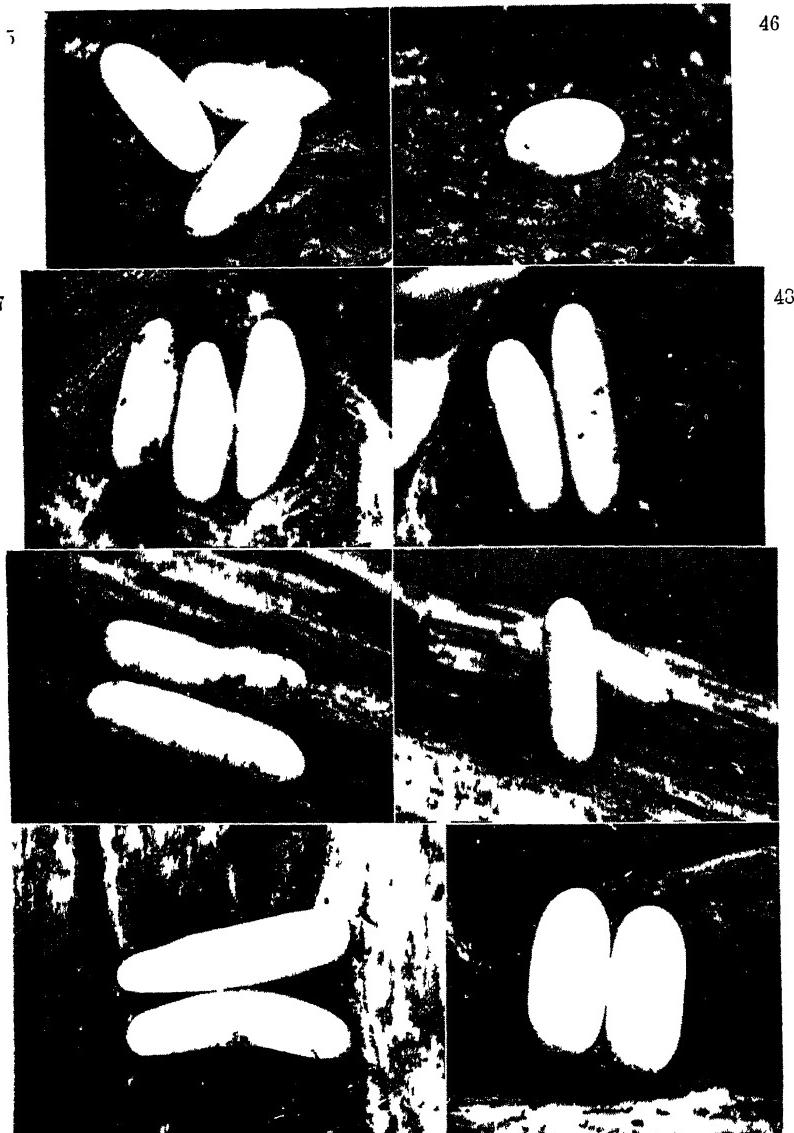
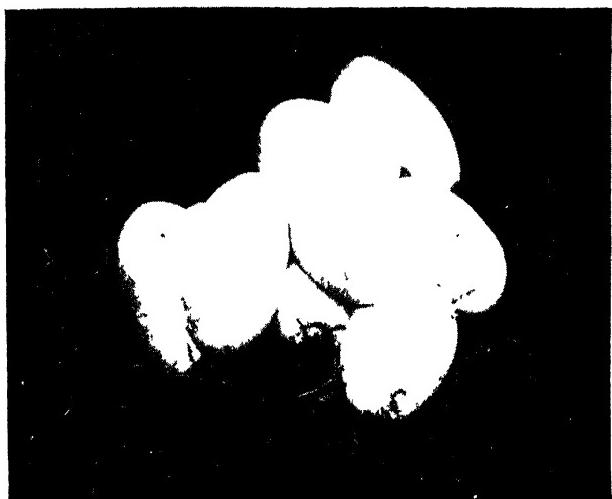


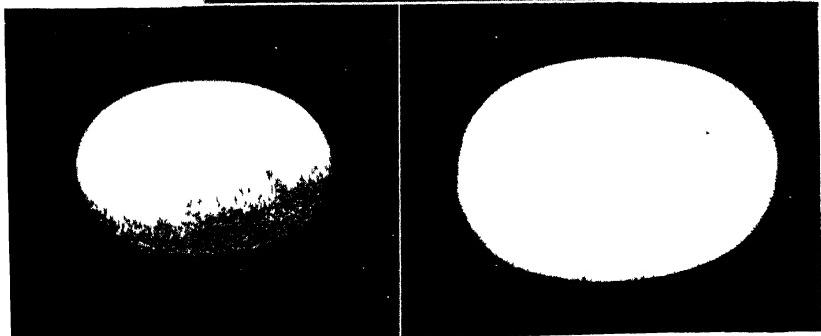
Fig. 5 *Calamaria in linnaei* (Boie)
Fig. 6 *lemonius* vor dem Ausschlupfen
Fig. 47 und 48 *Calamaria irregularis* Boie
Fig. 49 *Elapomorphus tigrinus* Boie, 9 Tage alte Eier
Fig. 50 *Gymnodon baliodonum* (Boie)
Fig. 51 *Muraena intestinalis* (Laurenti)
Fig. 52 *Yerolemus jordanus* Reinhardt



53



54



55

Fig. 53. *Python reticulatus* (Schneider); 1 3 nat. Gr.
Fig. 54. *Amyda cartilaginea* (Boddaert).
Fig. 55. *Malayemys subtrijuga* (Schlegel & Müller).
Fig. 56. *Cyclemys dentata* (Gray).



58



Fig. 57 Egg of *Crocodylus porosus* Schneider, nat. Gr.
Fig. 58 Nest of *Crocodylus porosus*

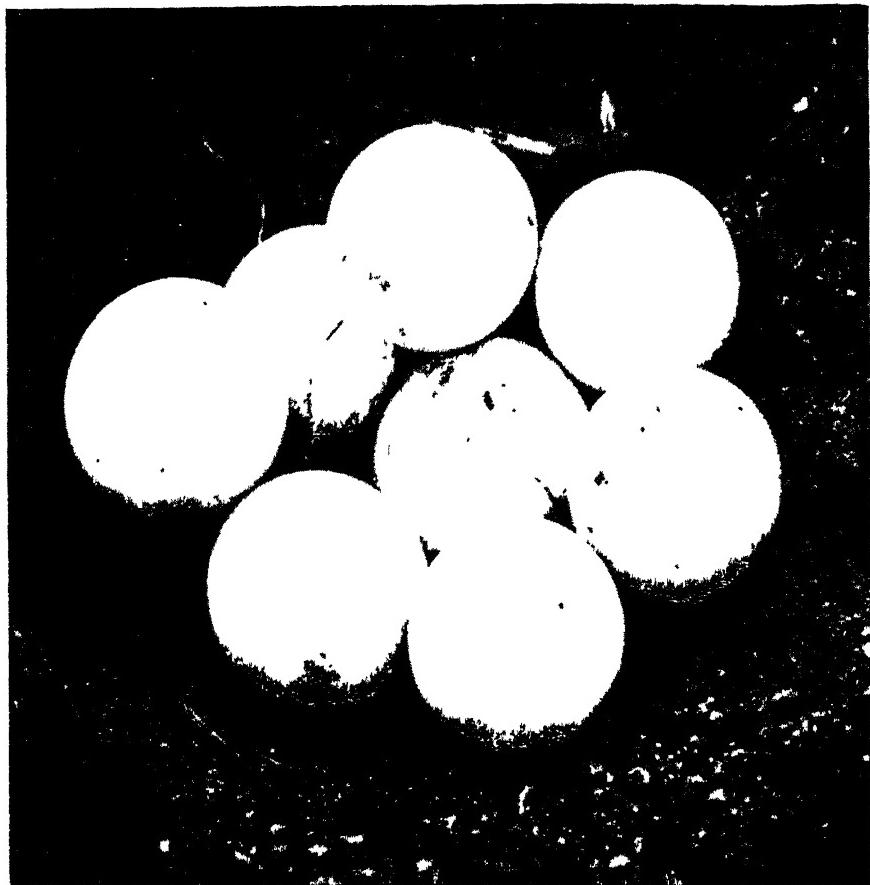
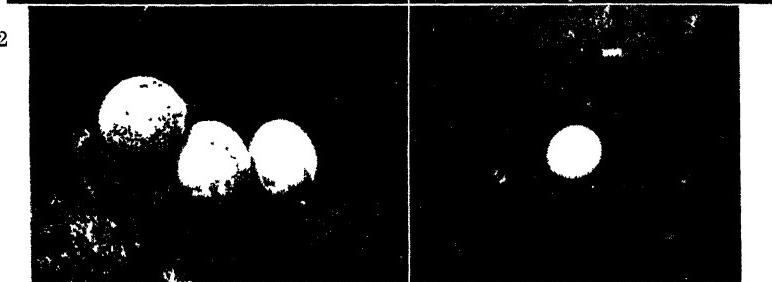


Fig. 59. Gelege von *Iomyda cartilaginea* (Boddaert).

60

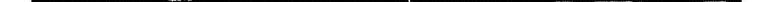


61



62

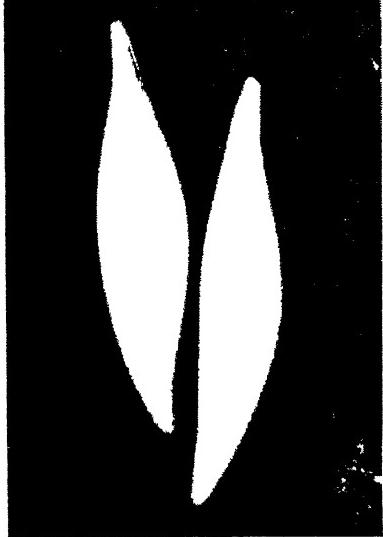
63



64

- Fig. 60. *Gekko gecko* (Linné).
Fig. 61. *Ptychozoon kuhli* Stejneger.
Fig. 62. *Gymnodactylus marmoratus* Duméril & Bibron.
Fig. 63. *Hemidactylus frenatus* Duméril & Bibron.
Fig. 64. *Hemiphyllodactylus typus* Bleeker.

66



67



67



Fig. 65. *Calotes jubatus* Duméril & Bibron.
Fig. 66. *idem*; kurz vor dem Ausschlüpfen.
Fig. 67. *Calotes tenuisquamis* (Gray).
Fig. 68. *Lycosoma temmicki* (Duméril & Bibron).

65

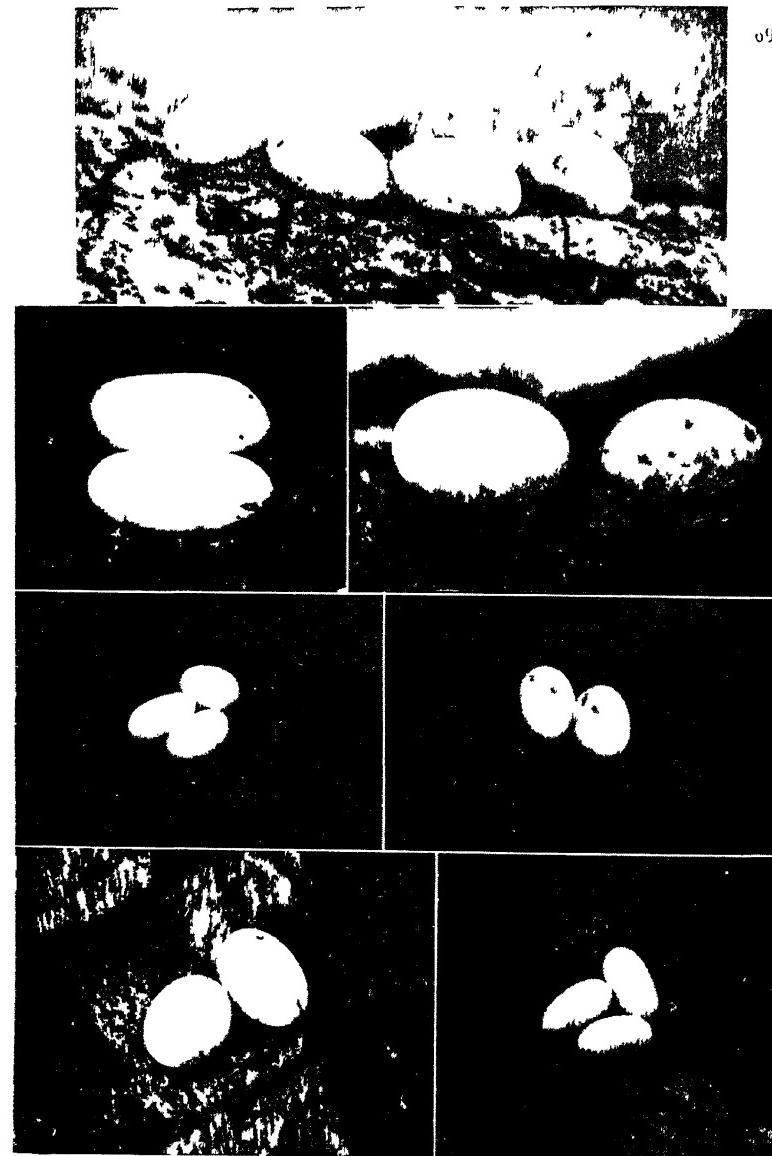


Fig 69 *Gonocephalus clinaecontinus* (Laurenti)
 Fig 70 *item* anomale Form
 Fig 71 *idem* kurz vor dem Ausschlupfen
 Fig 72 *Talidodon se lineatus* Daudin
 Fig 73 *l. d. e. lben* Eier 29 Tage alt
 Fig 74 *Daco trinotatus* Kuhl
 Fig 75 *Daco olans rotatus* Linne

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

Month of oviposition

| Species | January | February | March | April | May | June | July | August | September | October | November | December |
|--------------------------------|---------|----------|-------|-------|-----|------|------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| <i>Natir vitata</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| " <i>piscator</i> | .. | .. | .. | .. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| " <i>chrysargyra</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>tranquilligera</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Ptyas mucosus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>moros</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Elaphe radiata</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>flavolineata</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Naja naja sputatrix</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Xenodermus javanicus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Dendrophis pictus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Bogia multimaculata</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Malicerta intestinalis</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Calamaria bitaeniata</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Python reticulatus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Gonylophorus boulengeri</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Stylogophis gemmatus</i> | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

(1) Found in the Wild State.

Month of hatching

| Species | January | February | March | April | May | June | July | August | September | October | November | December |
|-----------------------------------|---------|----------|-------|-------|-----|------|------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| <i>Natrix vittata</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>subhimalayana</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>piceator</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>chrysargyra</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>trivittata</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Ptyas mucosus</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| " <i>korros</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Naja naja sputatrix</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Elaeophis flavolineatus</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Dendrophidion pictum</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Boiga multipunctata</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Xenodermus javanicus</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| <i>Masticophis lateralis</i> .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

EIERKUNDE DER MALAIISCHEN REPTILIEN

If we take the rainfall expressed in mm. per month as a measure of the moisture (in Wonosobo and Parakan) the table gives, on page 157 the least moisture for the months of July-September. The monthly average for the years 1934-36 gives the following figures.

Rainfall (in mm.) Average for 1934/36

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|
| 441 | 358 | 359 | 386 | 208 | 105 | 43 | 28 | 32 | 230 | 405 | 341 |

For the real rice-field snakes, of which we mentioned in our list *Natrix vittata*, *Ptyas mucosus*, *Ptyas korros* and *Naja naja sputatrix*, there seems to be a connection in this sense: that in the dry months fewest eggs are laid. Apart from some species the majority of the ovipositions in Central Java are in the wet monsoons. The hatching of young ones, also falls in the rainy time, a circumstance certainly connected with their food supply. A great percentage of all the young snakes feed on frogs, which are less easily obtainable in the dry time, than in the time of the West monsoons. However logical this consideration may be, the observations till now are not enough to prove it.

How difficult is the study of this kind of work is shown by this publication. In spite of observations on some thousands of snakes over a period of more than three years, some of the problems are still quite or partly unsolved.

Ein Beitrag zur Morphologie, Biologie und Ökologie von *Xenodermus javanicus* Reinhardt

Von DR. FELIX KOPSTEIN

Magelang, Java

(Plate XXVIII)

Die Entdeckung eines Fundortes in Mittel-Java wo diese sonst sehr seltene Schlange häufig vorkommt, machte es möglich, ihre Biologie und Ökologie genauer zu untersuchen. Diese Gelegenheit war umso wertvoller, als *Xenodermus javanicus* zu jenen Arten gehört, über die uns -von der Artbeschreibung abgesehen- überhaupt jede Kenntnis fehlte.

Das gegenwärtig bekannte Verbreitungsgebiet ist die Malaiische Halbinsel (Pinang, Perak, Victoria Point), Sumatra, Java und Borneo. Von den Grossen Sunda-Inseln sind in der Literatur keine genaueren Fundorte mitgeteilt.

Ebenso fehlten bisher alle Berichte über ihre Lebensweise. Auch nach Boulengers¹ Bemerkung "nothing is known of the habits of this rare snake" wurde unser Wissen über die Biologie und Ökologie dieser Schlange nicht erweitert. Ich selbst brauchte 12 Jahre, bis ich auf Java das 1. Exemplar in die Hände bekam! Dies findet seine Erklärung wohl darin, dass *Xenodermus javanicus* eine ausgesprochen nocturne Lebensweise führt und wahrscheinlich bloss lokal auftritt, dann aber in grossen Mengen beisammen lebt, so wie zum Beispiel die meisten *Calamaria*-Arten. Dahin deutet wenigstens mein mitteljavanischer Fundort, wo ich in ± 2 Jahren, in einem Umkreis von ± 10 km, 129 Exemplare beobachtete.

Da der ursprünglichen Artbeschreibung sicherlich kein so ausgebreitetes Untersuchungsmaterial zugrunde lag, als mir in den Jahren 1935/37 zur Verfügung stand, will ich damit beginnen, meine mitteljavanischen *Xenodermus javanicus* genauer zu beschreiben.

MORPHOLOGIE. Rostrale nach unten gerichtet, von oben nicht sichtbar, dreieckig, deutlich ausgebildet. Nasalia gross, nicht geteilt, miteinander in Kontakt. Dahinter 2 Paar grössere Schilder, deren distales Paar durch einige kleine Schuppen von einander getrennt ist. Manchmal liegen hinter dem 2. Paar noch einige vergrösserte Schuppen. Weiterhin ist der Kopf mit sehr kleinen, nebeneinander

¹. A vertebrate fauna of the Malay Peninsula. Reptilia and Batrachia. London. 1912.

liegenden, gekielten Schuppen bedeckt. Die Supralabialia sind grösser als die Kopfschuppen, immerhin aber sehr klein. Die vorderen Kopfschuppen (Rostrale, Nasalia, Supra- und Sublabialia) sind durch einen freien, schaufelförmig aufgebogenen, hinteren Rand ausgezeichnet, der auf eine Funktion beim Graben hinweist.

Die Rumpfschuppen sind wenig regelmässig angeordnet und ihre Anzahl nicht mit Sicherheit festzustellen. Bloss lateral liegen sie in mehr oder weniger deutlichen Schrägreihen. Dorsal dagegen ist ihre Anordnung unbestimmt. Die dorsalen Schuppen sind kleiner als die lateralen, nicht gekielt und polygonal. An der dicksten Stelle sind etwa 40–50 Schuppen rund um den Körper. Auf dem Rücken liegen 3 Reihen grosser, hochgekielter Schuppen oder Tuberkeln. Die vertebrale Reihe besteht aus abwechselnd zu je 2 und 1 angeordneten, grossen, stark gekielten Schuppen, die dorsolateralen Reihen aus stark gekielten Schuppen, welche in der Einzahl hintereinander liegen. Zwischen den einzelnen dorsolateralen Tuberkeln befinden sich stets 2 kleine, polygonale, gewöhnliche Rückenschuppen. Der Raum zwischen den vertebralen und den dorsolateralen Tuberkeln wird von 3–5 kleinen, nicht gekielten, polygonalen Schuppen ausgefüllt. Alle 3 Tuberkelreihen sind bis zur Schwanzspitze regelmässig ausgebildet. Die Rumpfseiten bedecken kleine, gekielte, in etwa 18–20 Reihen angeordnete Schuppen, welche von oben nach unten an Grösse zunehmen.

Das gesamte Bild der Beschuppung weist auf eine grabende Lebensweise. Von den Kopfschildern sind bloss jene vorhanden, welche die Schnauzenspitze umgeben (Rostrale, Supralabialia, Nasalia und 2 Paar kleine, hinter diesen gelegene Schilder). Diese schützen die Haut, und helfen der Schlange beim Einwühlen in die lockere Erde. Weiterhin ist der Kopf von kleinen, runden, nebeneinander liegenden Schuppen bedeckt. Sicherlich haben auch die lateralen Körperschuppen, deren letzte Reihen am stärksten gekielt sind, eine Funktion beim Wühlen und bei der Fortbewegung in der Erde. Von allen Rumpfschuppen ist (von den 3 dorsalen Tuberkel-Reihen abgesehen) die meist lateral gelegene Reihe durch die stärksten Kiele ausgezeichnet.

FÄRBUNG. Bemerkenswert ist das absolute Fehlen jeder Variation in der Färbung. Alle Exemplare sind vollkommen gleich gefärbt. Die dorsale Partie ist schwarz, die Seitengegend dunkelgrau. Die Zwischenschuppenhaut ist heller grau, kommt aber bei der lebenden Schlange nur dann zum Vorschein, wenn der Magen stark gefüllt ist. Die Ventralia sind auf ihrer kranialen Hälfte dunkel, auf der kaudalen Hälfte heller grau. Schwanz oben und unten schwarz. Kehle licht grau.

Wahrscheinlich verdankt *Xenodermus javanicus* seinen javanischen Namen "oelo badjing" dieser grauen Färbung, welche tatsächlich einigermassen mit der Pelzfarbe des gewöhnlichen javanischen Eichhörnchens (*Sciurus notatus*=“badjing”) übereinstimmt. Daneben heisst unsere Schlange bei Wonosobo auch noch "oelo sri". "Sri" ist die Göttin der Reisfrucht. Dieser Name hängt vielleicht damit zusammen, dass *Xenodermus javanicus* häufig in den Deichen zwischen den Reisfeldern gefunden wird.

GESCHLECHTSDIMORPHISMUS. Ein deutlicher Geschlechtsdimorphismus kommt in der Zahl der Ventralia und Subcaudalia zum Ausdruck. Wir sehen, dass die Zahl der Ventralia bei den ♂♂ (171–177) kleiner ist als bei den ♀♀ (176–186), während die Zahl der Subcaudalia gerade umgekehrt bei den ♂♂ (147–165) höher ist als bei den ♀♀ (133–150). Die folgende Tabelle demonstriert dieses Verhältnis bei 54 Exemplaren:

| | Ventralia | | Subcaudalia | |
|-----|---------------|-------------|-------------|-----------------|
| | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ |
| 171 | ♂ | | 133 | ♀ |
| 172 | ♂ | | 134 | ♀ |
| 173 | ♂ ♂ ♂ | | 135 | ♀ |
| 174 | ♂ ♂ ♂ ♂ ♂ ♂ | | 140 | ♀ ♀ |
| 175 | ♂ ♂ ♂ | | 141 | ♀ ♀ |
| 176 | ♂ ♂ ♂ | ♀ | 143 | ♀ |
| 177 | ♂ ♂ ♂ ♂ ♂ ♂ ♂ | ♀ | 144 | ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ |
| 179 | | ♀ ♀ ♀ ♀ | 145 | ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ |
| 180 | | ♀ ♀ | 146 | ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ |
| 181 | | ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ | 147 | ♂ |
| 182 | | ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ | 148 | ♂ ♂ |
| 183 | | ♀ ♀ ♀ ♀ ♀ | 149 | ♂ ♂ |
| 184 | | ♀ ♀ | 150 | ♂ |
| 185 | | ♀ | 151 | ♂ |
| 186 | | ♀ | 152 | ♂ ♂ |
| | | | 153 | ♂ ♂ ♂ ♂ ♂ |
| | | | 154 | ♂ |
| | | | 155 | ♂ |
| | | | 156 | ♂ ♂ |
| | | | 161 | ♂ |
| | | | 162 | ♂ ♂ |
| | | | 165 | ♂ |

Im Zusammenhang mit der höheren Zahl der Subcaudalia bei den ♂♂ steht auch die grössere Länge des Schwanzes, welcher bei den ♂♂ durchschnittlich 42%, bei den ♀♀ durchschnittlich 36% der Gesamtlänge einnimmt. Ein weiterer Geschlechtsdimorphismus liegt in der Grösse. ♀♀ werden im allgemeinen länger als ♂♂. Von meinem Untersuchungsmaterial erreichen 11 ♀♀, aber blos 4 ♂♂ eine Länge von mehr als 600 mm. Die 11 grössten ♀♀ aus Mittel-Java messen 610, 610, 614, 615, 622, 630, 652, 652, 658, 673 und 678 mm; die 4 grössten ♂♂ 602, 605, 606 und 669 mm.

In Färbung, Zeichnung, Schildern und Schuppen ist kein Geschlechtsdimorphismus zu erkennen.

GESCHLECHTSVERHÄLTNIS. Von 75 auf ihre Geschlechtszugehörigkeit untersuchten Exemplaren waren 33 ♂♂ und 42 ♀♀. Dies entspricht einem Geschlechtsverhältnis von 44% ♂♂ : 56% ♀♀. Sowie bei vielen javanischen Schlangen sehen wir auch hier ein Überwiegen des weiblichen Geschlechtes.

BIOTOP. Die javanischen Fundorte liegen in 500–1100 m Höhe, mit einem deutlichen Optimum in ± 1000 m. Gefunden wurde *Xenodermus javanicus* in West-Java bei Garoet (Bandjarwangi; ± 900 m) und Bandoeng (Dago; ± 900 m); in Mittel-Java in der Umgebung von Wonosobo (500–1100 m). Von Ost-Java ist bisher kein Fundort bekannt.

De Rooij's Abbildung¹ einer schwimmenden *Xenodermus javanicus* erweckt den Eindruck, dass wir es mit einer Wasserschlange zu tun hätten, etwa wie *Acrochordus* oder *Chersydrus*. Von allen javanischen Exemplaren aber wurde *keines* im Wasser angetroffen, sondern alle auf dem Lande, in loser Erde, wenige Zentimeter unter der Oberfläche, so wie dies bei *Calamaria linnaei*, *agamensis (leucocephala)*, *virgulata* und wahrscheinlich den meisten anderen *Calamaria*-Arten der Fall ist. Alle Exemplare wurden in offener Kulturlandschaft, nahe von Wasser, meist beim Umwieden von abgeernteten Feldern ausgegraben. In West-Java wurde ein Exemplar in einer Theeplantage (auf der Erde) gefangen. Ihr Lieblingsaufenthalt sind abgeerntete Felder oder die Deiche zwischen den Reisfeldern. *Xenodermus* liebt Feuchtigkeit in hohem Masse und ist nur dort zu finden, wo der Boden lose und feucht ist.

Auch im Terrarium erwiesen sie sich als Wühlslangens. Sie suchten hier stets die feuchtesten Stellen auf, wo sie in der obersten Erdschichte den Tag verbrachten, um abends und in den ersten Nachtstunden der Jagd nachzugehen.

1. The Reptiles of the Indo-Australian Archipelago. Ophidia. Leiden; 1917. pag. 45.

BEWEGUNG. *Xenodermus javanicus* ist eine echte Nachtschlange, welche ihr Versteck erst nach Einbruch der Dämmerung verlässt, um es gegen Mitternacht wieder aufzusuchen. Keines meiner Exemplare liess sich tagsüber sehen. Die Bewegungen sind sehr langsam; eine Fluchtreaktion fehlt völlig. Beißen sah ich kein einziges Exemplar. Das Zungenspiel ist sehr lebhaft: wenn die Schlange herumkriecht, ist die Zunge in steter Bewegung.

NAHRUNG. Sowohl die Untersuchung des Mageninhaltes bei frisch gefangenen Exemplaren, als auch die Beobachtungen im Laboratorium ergaben, dass die Nahrung aus Fröschen besteht.

FORTPFLANZUNG. *Xenodermus javanicus* ist ovipar. Die Eizahl beträgt 2–4 (bei 11 Beobachtungen je 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4 Eier). Diese sind einfärbig weiss, glatt und relativ fest, pergamentartig. Frisch gelegte, befruchtete Eier messen 23×10 ; 25×10 ; 25.5×10 ; 24.5×11 ; 26×10 ; 26×10.5 ; 26×11 ; 27×9 ; 27×10 ; 27×10.5 ; 28×9 und 28×10 mm, und wiegen 1.4 bis 1.7 g. Die Inkubationsdauer betrug in Magelang (Mittel-Java) 61–65 Tage. Die Ablage wurde in den Monaten Oktober, Dezember und Februar beobachtet, fällt also, ebenso wie das Ausschlüpfen der Jungen, in die tropische Regenperiode. Die eben ausgeschlüpften Jungen messen 180–202 mm ($\delta \delta$ 180, 191, 200 mm; $\varphi \varphi$ 197, 202 mm).

HÄUTUNG. Diese erfolgt während des ganzen Jahres u.zw. stets in einem Stück und nachts.

SUMMARY.

A redescription is given of *Xenodermus javanicus*.

SEXUAL DIMORPHISM. The males have 171–177 ventrals and 147–165 subcaudals; the females 176–186 ventrals and 133–150 subcaudals. The female is longer than the male; but the tail of the male is longer than that of the female (42% $\delta \delta$: 36% $\varphi \varphi$ of the total length).

SEX RATIO. Out of the 75 specimens there were 33 $\delta \delta$ and 42 $\varphi \varphi$. The sex ratio is therefore 44% $\delta \delta$: 56% $\varphi \varphi$. As with many Javanese snakes, there is a predominance of females.

HABITAT. The Javanese specimens were collected at altitudes between 500–1100 m, mostly as high as 1000 m. *Xenodermus javanicus* is a nocturnal, subterranean snake, which lives some centimetres under the surface, in loose and wet earth, always near water. It mostly frequents harvested fields. *Xenodermus javanicus* moves very slowly and shows no flight-reaction.

BEITRAG ZUR XENODERMUS JAVANICUS

FOOD. Its food consists of frogs. No other food is found in the stomach contents.

PROPAGATION. *Xenodermus javanicus* is oviparous. The number of eggs is 2-4, uniformly white in colour. The eggs measure 23-28 × 9-11 mm and weigh 1.4-1.7 g. Females have been known to deposit eggs in October, December and February, that is during the rainy season. The period of incubation is 61-65 days. The newly-hatched young measure from 180-202 mm ($\delta \delta$ 180-200; $\varphi \varphi$ 197-202 mm).

Xenodermus javanicus Reinhardt

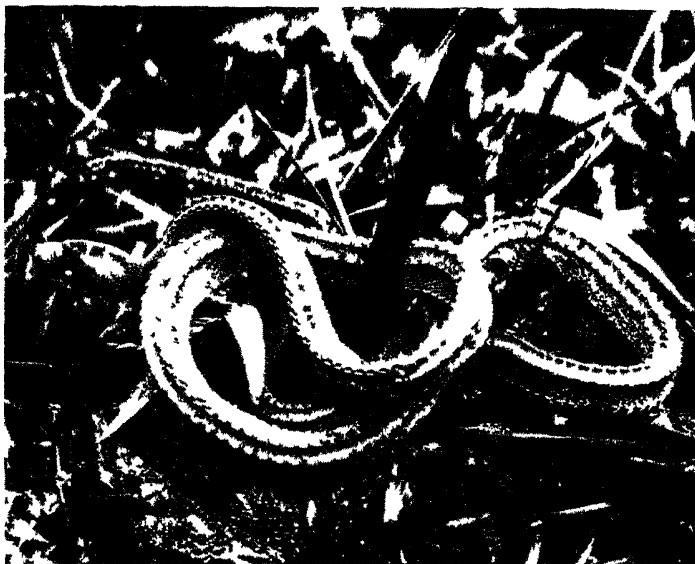
| Fundort (Hohe in m über dem Meeresspiegel). | Geschlecht | V. | Sc. | Länge in mm | | | | Sammeldatum |
|---|------------|-------|-----|-------------|--------------|---------|--------------|-------------|
| | | | | total | Kopf + Rumpf | Schwanz | | |
| Umgebung von Wonoso-bo; 1000 m; | ♂ | 177+1 | 156 | 606 | 372 | 234 | 1936 | |
| do. | ♂ | 176+1 | 153 | 530 | 327 | 203 | " | |
| do. | ♂ | 177+1 | 153 | 230 | 136 | 94 | " | |
| do. | ♂ | 173+1 | 154 | 561 | 335 | 226 | " | |
| do. | ♂ | 177+1 | 148 | 437 | 261 | 176 | " | |
| do. | ♂ | 177+1 | 156 | 431 | 269 | 162 | " | |
| do. | ♂ | 173+1 | 149 | 547 | 328 | 219 | " | |
| do. | ♂ | 173+1 | 148 | 575 | 332 | 243 | " | |
| do. | ♂ | 171+1 | 155 | 426 | 262 | 164 | " | |
| do. | ♂ | 172+1 | 165 | 669 | 418 | 251 | " | |
| do. | ♂ | 176+1 | 162 | 602 | 370 | 232 | " | |
| do. | ♂ | 174+1 | 152 | 532 | 316 | 216 | " | |
| do. | ♂ | 176+1 | 150 | 542 | 322 | 220 | " | |
| do. | ♂ | 175+1 | 152 | 409 | 230 | 179 | " | |
| do. | ♂ | 182+1 | 146 | 658 | 433 | 225 | " | |
| do. | ♂ | 181+1 | 146 | 561 | 360 | 201 | " | |
| do. | ♂ | 180+1 | 144 | 630 | 407 | 223 | " | |
| do. | ♂ | 181+1 | 149 | 428 | 264 | 164 | " | |
| do. | ♂ | 182+1 | 145 | 597 | 390 | 207 | " | |
| do. | ♂ | 183+1 | .. | 522 | 358 | .. | " | |
| do. | ♂ | 176+1 | 148 | 456 | 283 | 173 | " | |
| do. | ♂ | 177+1 | 140 | 673 | 428 | 245 | I.-III. 1937 | |
| do. | ♂ | 179+1 | 143 | 599 | 388 | 211 | " | |
| do. | ♂ | 182+1 | 141 | 610 | 397 | 213 | " | |
| do. | ♂ | 181+1 | 134 | 446 | 286 | 160 | " | |
| do. | ♂ | 181+1 | 135 | 614 | 393 | 221 | " | |

F. KOPSTEIN

Xenodermus javanicus Reinhardt

| Fundort (Hohe in m über dem] Meeresspiegel). | Geschlecht | V. | Sc. | Länge in mm | | | Sammeldatum |
|--|------------|-------|-------|-------------|-----------------|---------|-------------|
| | | | | total | Kopf + Rumpf | Schwanz | |
| Flozodjati; Wonosobo; 1000 m; .. | ♂ | 175+1 | .. | 605 | .. | .. | V. 1937 |
| do. | ♂ | 174+1 | 161 | 465 | 276 | 189 | " |
| do. | ♂ | 177+1 | 133 | 430 | 260 | 170 | " |
| do. | ♂ | 174+1 | 131 | 420 | 250 | 170 | " |
| do. | ♂ | 173+1 | .. | 471 | 342 | .. | I. 1937 |
| do. | ♂ | 177+1 | 147 | 589 | 366 | 223 | " |
| do. | ♂ | 177+1 | 149 | 599 | 370 | 229 | " |
| do. | ♂ | 174+1 | 162 | 544 | 322 | 222 | " |
| do. | ♂ | 174+1 | 153 | 540 | 316 | 224 | " |
| do. | ♀ | 179+1 | 148 | 600 | 380 | 220 | " |
| do. | ♀ | 184+1 | 145 | 581 | 377 | 204 | " |
| do. | ♀ | 182+1 | 144 | 566 | 369 | 197 | " |
| do. | ♀ | 185+1 | .. | 678 | 440 | .. | " |
| do. | ♀ | 180+1 | 133 | 652 | 418 | 234 | " |
| do. | ♀ | 181+1 | 150 | 530 | 348 | 202 | " |
| do. | ♀ | 182+1 | 146 | 514 | 326 | 188 | " |
| do. | ♀ | 183+1 | 146 | 547 | 353 | 192 | " |
| do. | ♀ | 179+1 | 145 | 569 | 357 | 212 | " |
| do. | ♀ | 182+1 | 143 | 610 | 382 | 228 | " |
| do. | ♀ | 186+1 | 155 | 502 | 314 | 188 | " |
| do. | ♀ | 183+1 | . | 580 | .. | .. | V. 1937 |
| Modjotengah; Wonoso- bo; 1100 m; .. | ♂ | 174+1 | .. | 553 | 342 | .. | VI. 1936 |
| do. | ♀ | 183+1 | 144 | 622 | 407 | 215 | " |
| do. | ♀ | 184+1 | 144 | 615 | 402 | 213 | " |
| do. | ♀ | 182+1 | 147 | 385 | 239 | 146 | " |
| do. | ♀ | 181+1 | 141 | 652 | 420 | 232 | " |
| Watoemalang; Wono-o- bo; 800 m; .. | ♀ | 179+1 | 144 | 402 | 261 | 141 | " |
| Selomojo; Wono-obo; 500 m; .. | ♀ | 183+1 | 140 | 522 | 338 | 184 | VI. 1935 |
| - - - | - - - | - - - | - - - | - - - | - - - | - - - | - - - |

BULL RAFFLES MUS. XIV, 1938, PLATE XXVIII



Xenodermus jaranicus Reinhardt



Fundort von *Xenodermus jaranicus*

On three species of Portunidae (Decapoda, Brachyura) from the Malay Peninsula

By

ISABELLA GORDON D.Sc., PH.D.

Zoology Dept., British Museum (Nat. Hist.)

Acknowledgments.—I have to thank the Director of the Raffles Museum for kindly presenting the specimens described below to the British Museum Collection as well as for permission to include figures and notes on several related species. I am also indebted to the authorities of the Senckenberg Museum, Frankfurt, and to Mr. Lochhead of the Cambridge Museum for sending type and other material on loan.

Lupocyclus rotundatus Adams and White. Fig. 1.

- 1899. ALCOCK, J. As. Soc. Bengal. lxviii, pt. II, No. 1. p. 23
(ubi. bibl.).
- 1911. RATHBUN. Trans. Linn. Soc., London. Zool. (2), XIV, pt. 2.
p. 210.
- 1922. BALSS. Arch. Naturg. 88, A. 11, p. 113.

Locality.—Off east coast of Malay Peninsula. Sept. 1926,
1 ♀ ($l=28.5$ mm., $b=33$ mm. approx.).

Remarks.—This specimen, which has been compared with cotypes from the "Samarang" collection, is the largest that has so far been captured. Rathbun (1911, p. 210) commented on the unusual size of her female specimen from the Seychelles

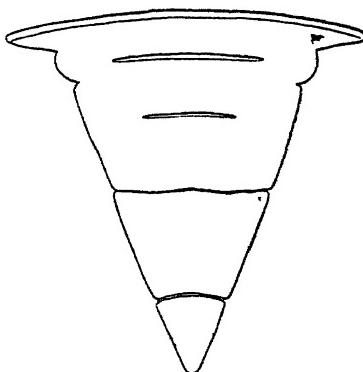


Fig. 1. *Lupocyclus rotundatus* Adams and White.
Male abdomen of largest cotype from Balambangan Is.
segments 3-7 \times approx. 4.

($b=23$ mm.). The smaller cotypes agree with Alcock's description in having the antero-lateral border cut into five coarse teeth (including the outer orbital angle), with in every one of the interdental spaces a minute denticle. In the largest cotype ($b=19.5$ mm.), as well as in the female from Malaya, the denticle in the first interdental space has been replaced by a tooth nearly as large as the second, so that there are six coarse teeth.

The abdomen of the male, which is narrowly triangular, differs very markedly from that of *L. quinquedentatus* Rathbun (1906, Bull. U.S. Fish. Comm. for 1903, p. 869, fig. 28). There are three high keels on the fused segments 3-5 as represented in fig. i.

Thalamita malaccensis n.sp. Fig. 2, 3.

Locality.—Lat. $3^{\circ} 48' 10''$ N., long. $100^{\circ} 14' 50''$ E., 43 fms., from cable 21/10/33. 1 ♀ (holotype, $l=15.5$, $b=22.3$ mm.) and 1 immature ♀.

Description.—The length of the carapace is a little more than two-thirds of the maximum width, including the posterior pair of antero-lateral spines. Apart from the transverse ridges and some granulation near the antero-lateral border, the dorsal



Fig. 2. Anterior portion of carapace, in dorsal aspect, to show orbit and front.

- a. *Thalamita sexlobata* Miers. Holotype.
- b. *Thalamita sexlobata* var. ? de Man.
- c. *Thalamita malaccensis* n.sp. Holotype.
- d. " " Paratype.

PONTUNIDAE FROM THE MALAY PENINSULA

surface of the carapace is smooth; small patches of a fine feathered tomentum, which probably covered the entire dorsal surface, remain.

The arrangement of the granular ridges is as follows:— a sinuous ridge between the posterior pair of antero-lateral spines, interrupted by the cervical groove; in front of this, on the gastric region, is a fine ridge with a short median break; a crescentic series of four short granular lobules defines the gastric region anteriorly; a short distance behind the median transverse groove is a series of four very short ridges, two on the cardiac and one on each mesobranchial region¹; finally, there are a few granules on each branchial lobe¹.

The front is six-lobed, although the separation of the small external lobule from the wide intermediate lobe is rather slight (see below under *remarks*). The orbit is represented in fig. 2c; in the smaller specimen the inner dorsal suture is a wide V-shaped notch (fig. 2d.); there is a small notch on the ventral margin, where it meets the outer orbital tooth.

In the holotype the orbits have scarcely any dorsal inclination; their major diameter is almost exactly one third of the

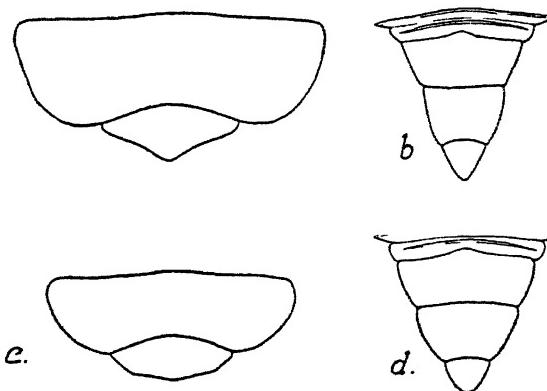


Fig. 3. *Thalamita malaccensis* n.sp. *a*. Two terminal abdominal segments of holotype. *b*. Abdominal segments 3–7 of paratype.

Thalamita sexlobata Miers. *c*. Two terminal abdominal segments of holotype.

Thalamita sexlobata var. ? de Man. *d*. Abdominal segments 3–7.

¹. According to the diagram in Rathbun, 1930, Smithsonian Inst. U.S. Nat. Mus. Bull. 152, p. 2, fig. 1. This diagram differs somewhat in the terminology of the branchial region from that of Pearson, 1908, L.M.B.C. Memoirs, XVI, *Cancer*, p. 11, fig. 2.

interorbital space; in the smaller specimen they are relatively larger.

The antero-lateral border is armed with five claw-shaped teeth, as represented in fig. 2c; the fourth is the smallest but is nevertheless quite well developed in both specimens. The ridge that is continued posteriorly from the last (or fifth) tooth becomes granular before it fades out.

The posterior border, which is rather longer than the front (excluding the inner orbital angles), forms a wide curve with the postero-lateral border.

The basal antennal joint is a trifle less than the major diameter of the orbit, and bears a crescentic granular ridge which commences near the point of insertion of the second joint and terminates about the middle of the orbital prolongation.

In the holotype the abdomen covers most of the postoral cephalothoracic sterna between the walking legs; all the sutures are equally distinct and there is a long median crest on each of segments 2-4. The two terminal segments are represented in fig. 3a for comparison with those of *Th. sexlobata* Miers. The abdomen of the paratype is narrowly triangular and bears a decided resemblance to that of the male; the pleopods, however, show that the specimen is a female. All three crests are present, the suture between segments 4 and 5 is fainter than either of the two more distal sutures.

The chelipeds are subequal and their surface is, for the most part, covered with fine squamiform markings. The merus is armed with three spines, the first of which is minute, on its anterior upper border; there is, in addition, a spinule near the distal articulation on its anterior lower border. The posterior border is unarmed. The inner angle of the carpus is produced as a long slender spine from which a curved granular costa runs backwards; there are on the outer surface three small teeth from two of which granular costæ run backwards to unite near the articulation with the merus. The palm is armed with five teeth or spines, 2 pairs on the upper border and one near the articulation with the carpus. On the outer surface of the palm are three costæ, the upper of which is indistinct on the right, more clearly marked on the left chela; there is also a rather faint costa along the middle of the inner palmar surface. The fingers are considerably longer than the upper border of the palm and each has a series of uneven teeth on the cutting edge.

Peraopods 2-4 are unarmed and the slender dactylus exceeds the propodus in length. The last, or paddle-shaped, leg has a spine on the posterior border, followed by a spinule at the distal articulation, of the merus; there is in addition a series of minute denticles along the posterior border of the propodus.

PONTUNIDAE FROM THE MALAY PENINSULA

Remarks.—Alcock (1899, J. As. Soc. Bengal, Calcutta, lxviii pt. II, No. 1, p. 74) divided those species in which the extreme extent of the basal antennal joint is equal to, or less than the major diameter of the orbit into three groups:—those with six, four and two frontal lobes respectively, exclusive of the inner supra-orbital angle. It now appears that several species are rather intermediate between the six-lobed and the four-lobed groups. In the holotype of *Th. sexlobata* Miers the outer lobe is half as long again as the inner, and its outer angle is ever so slightly separated from the rest of the lobe (fig. 2a). In *Thalamita malaccensis* this angle is still more clearly defined, and is more deeply separated from the rest of the lobe in the paratype than in the holotype (fig. 2c., d.). In the specimens referred doubtfully by de Man to *Th. sexlobata* var. ? (and for which he proposed the varietal name *plicatifrons*, 1902, Abh. Senckenb. Ges., Frankfurt XXV, 3, pp. 651–653),¹ the front is as represented in fig. 2b. In *Th. exetastica* Alcock (Ill. Zool. 'Investigator', pl. xlvi, fig. 2), on the other hand, the outer lobe is completely separated from the intermediate lobe by a deep fissure. Many intermediate stages appear, therefore, to exist between two such extreme forms as *Th. hansevi* and *Th. exetastica* (Ill. Zool. 'Investigator' pl. xlvi, figs. 4 and 2). Is one to regard specimens with the front as represented in fig. 3a-c as having six or four, frontal lobes?

Thalamita malaccensis is intermediate between *Th. sexlobata* Miers and *Th. investigatoris*, *imparimanus* and *exetastica* (Alcock, 1899, J. As. Soc., Bengal, lxviii pt. 2, p. 75). It differs from *Th. sexlobata* chiefly as regards the front of the carapace and the terminal segments of the abdomen (c.f. figs. 2 a, c, d and 3a, c). It is closely allied to, but not identical with, de Man's *Th. sexlobata* var. *plicatifrons*; the abdomen in the immature paratype is much more narrowly triangular than in immature specimens of the latter (c.f. fig. 3b and d, at the same magnification).

*Neptunus*² (*Achelous*) sp. ? aff. *orbitosinus* Rathbun. Fig. 4.

Locality.—Siplap, Singapore. 1 ♂ ($l=15$, $b=21.5$ mm.).

Description.—This specimen is so closely allied to *Neptunus* (A.) *orbitosinus* Rathbun that reference should be made to de Haan's figure of that species in Siebold, Fauna Japonica, pl. 18, fig. 1, 1837 (as a variety of *Amphitrite gladiator*).

1. The three cotypes of *Th. sexlobata* var. *plicatifrons*, which were obtained on loan from the Senckenberg Museum, Frankfort, all proved to be immature females, not males, as stated by de Man. They belong, in all probability, to a species distinct from *Th. sexlobata*.

2. = *Portunus* Weber nec Leach.

The carapace is rather hexagonal in outline and the length is almost exactly three quarters of the maximum width, inclusive of the last pair of antero-lateral spines. The dorsal surface is covered, except on the granular summits of the areoles, by a fine tomentum which almost conceals the depressions. When this tomentum is removed the areolation is seen to be very distinct and almost exactly as in *N. (A.) orbitosinus*.

The antero-lateral border is armed with eight teeth, including the outer orbital angle, as represented in fig. 4a. The third tooth on both sides is broader than any of the others and of an

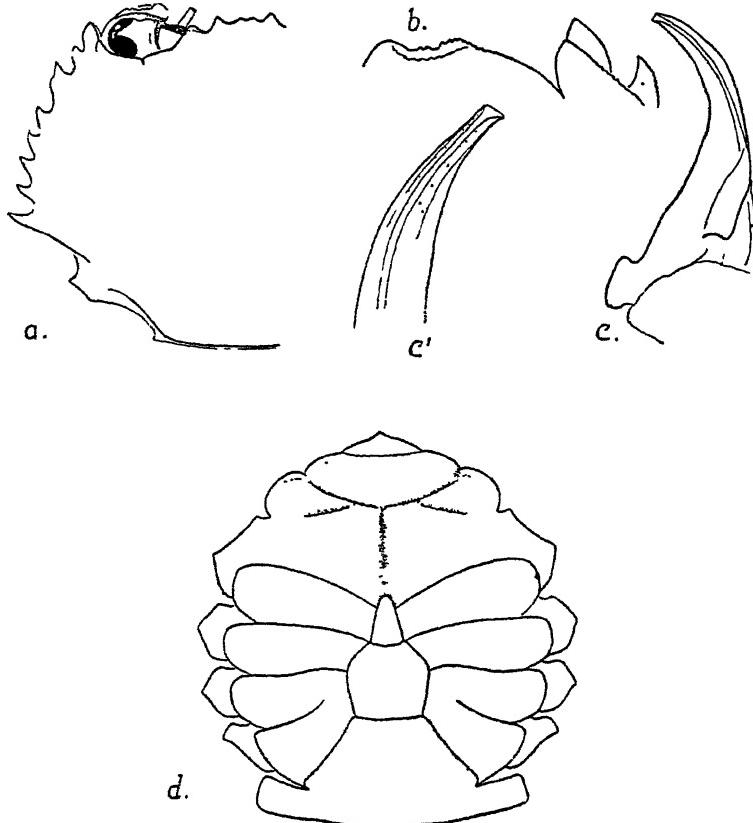


Fig. 4. *Neptunus (Achelous)* sp. ? aff. *orbitosinus* Rathbun.

- Left half of carapace, dorsal aspect.
- Suborbital border to show suborbital sinus.
- First pleopod of male, sternal aspect.
- Apex of same more highly magnified.
- Postoral cephalothoracic sterna and abdomen.

PONTUNIDAE FROM THE MALAY PENINSULA

unusual form, with a slight protuberance on the posterior margin; it may correspond to two fused teeth. The next four teeth are subequal and not much smaller than the last one.

The front, excluding the inner supra-orbital angles, is about one sixth of the maximum width of the carapace; it is divided into the usual four lobes, the outer being longer and more advanced than the inner pair (fig. 4a). The outer fissure on the supra-orbital margin is closed, the inner nearly so. The suborbital sinus is deep and wide as in *N. (A.) orbitosinus* (fig. 4b).

The postoral cephalothoracic sterna and male abdomen are also very similar to those of *N. (A.) orbitosinus* (c.f. figs. 5 and 6d). The first pleopod, however, is relatively shorter and stouter, with the apex less curved (c.f. figs. 4c and 5f-f").

The chelipeds are slightly unequal, and are about two and a half times as long as the carapace and granular, the granules tending to be squamiform on the lower margin of the inner palmar surface. The posterior border of the merus is expanded and armed with two teeth, one terminal, the other submedian; there are five or six teeth of unequal size on the anterior border. The inner and outer angles of the carpus are both spiniform. The palm and the fingers are strongly costate, and some, but not all, of the costæ are granular. There are only two small spines on the palm, one at the carpal articulation the other near the distal end of the upper border. The three pairs of walking legs are slender and unarmed; the dactylus is rather longer than the propodus and both are longitudinally grooved. The last pair, the swimming paddles, are also unarmed.

Remarks.—This specimen is very closely related to *N. (A.) orbitosinus* Rathbun from which it differs in having eight instead of nine antero-lateral teeth, and a more robust, less curved first pleopod. For the present, as only one specimen is available, I have not referred it to a new species. The number, shape and relative proportions of the antero-lateral teeth tend to be very constant in many Portunidæ. Should the number of antero-lateral teeth prove to be constant, it may be necessary to establish a new species for it¹. In 1882 Haswell (Proc. Linn. Soc. N.S. Wales. VI, p. 8, and "Catalogue of the Australian Stalk- and Sessile-eyed Crustacea" Sydney p. 8) described *Neptunus tomentosus* as having the "antero-lateral borders with eight acute forward-curved teeth,² the last nearly twice as long as the others". Haswell's description is very brief but his species would appear to differ from the present specimen in (1) the spinulation of the chelipeds and (2) the front, which is

1. The name *N. octodentata* might be used.

2. Haswell, however, has probably excluded the outer orbital angle.

probably very similar to that of *N. pubescens* (Dana), with which Haswell compares *N. tomentosus*.

Rathbun (1911, Trans. Linn. Soc. London, Zool. (2), XIV, p. 205) found that two distinct species had been combined under the specific name "*N. (A.) granulatus*". Cotypes of *N. (A.) orbitosinus* and specimens of *N. (A.) granulatus* determined by Rathbun (1911) were sent on loan from the Cambridge Museum. I agree with Miss Rathbun that these are two very distinct species. I also re-examined all the "*granulatus*" material in the British Museum Collection and found that both species are well represented, as the following lists show.

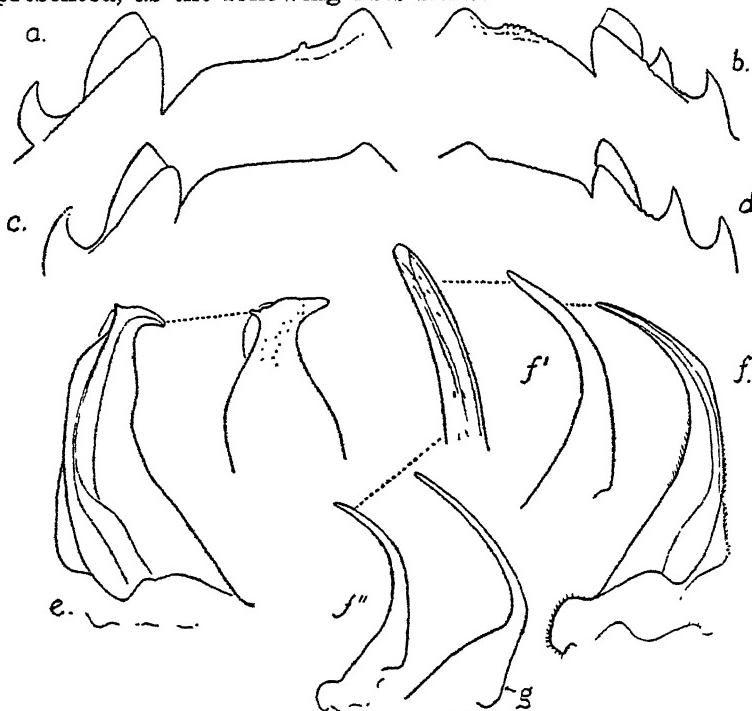


Fig. 5. *Neptunus (Achelous) orbitosinus* Rathbun.
 a. and b. Suborbital border of a male ($l=16.7$) and of a female ($l=12$ mm.) respectively.
 f-f'. First male pleopod of a cotype, and two smaller specimens with apex more highly magnified.
 g. First male pleopod of male near to *orbitosinus* from Admiralty Is. ("Challenger" Colln.).
Neptunus (Achelous) granulatus (Milne-Edwards).
 c. and d. Suborbital border of a male ($l=16.5$ mm.) and female ($l=11$ mm.) respectively.
 e. First pleopod of male, with apex more highly magnified.

PORTUNIDAE FROM THE MALAY PENINSULA

| <i>N. (A.) granulatus</i> | | | <i>No. of specimens</i> |
|---|-----------------|-----|-------------------------|
| <i>Locality</i> | <i>Reg. No.</i> | | |
| Spirit Colln. | | | |
| Red Sea (Playfair's colln.) .. | 74.89 | 1 ♂ | 1 ♀ |
| Sandwich Is. .. | 59.79 | 1 ♂ | |
| Loyalty Is. (Whitmee) | 77.24 | 1 ♂ | |
| Cocos Keeling Is. .. | 1926.8.24.12-16 | 6 ♂ | |
| Philippines, Samboangan ('Challenger') .. | 84.31 | 1 ♂ | |
| Rodriguez (Gulliver coll.) .. | 76.10 | 1 ♂ | |
| Seychelles (Wright) | 75.20 | 1 ♂ | |
| Ceylon, Galle .. | 82.19 | | 1 ♀ |
| " .. | 76.11 | 1 ♂ | |
| Muscat .. | 87.16 | 1 ♂ | ? 1 ♀ |
| Dry Colln. | | | |
| Fiji Is. .. | 56.105 | 1 ♂ | |
| Australian Seas .. | 62.35 | 1 ♂ | |
| Isle de France .. | | 2 ♂ | |
| Philippines, Zebu .. | 43.6 | 1 ♂ | |
| Eastern Seas .. | 47.21 | 1 ♂ | |

| <i>N. (A.) orbitosinus</i> | | <i>No. of specimens</i> |
|--|-------------------|-------------------------|
| <i>Locality</i> | <i>Reg. No.</i> | |
| Spirit Colln. | | |
| Ceylon (Herdman Colln.) .. | 1907.5.22.315-319 | 8 ♂, 9 ♀ |
| " .. | 1934.1.16.133 | 1 ♂ |
| Andaman Is. (Ind. Mus.) .. | 1911.1.17.45-46 | 1 ♂ 1 ♀ |
| Seychelles ('Alert') | 82.24 | 1 ♀ |
| Friday Is. ('Alert') | 82.7 | 1 ♂ |
| Seychelles (Wright) from .. | 75.20 | 2 ♂ |
| Gulf of Suez .. | 64.49 | 1 juv. ♀ (?) |
| Admiralty Is. ('Challenger') ¹ .. | 84.31 | 1 ♂ |

In addition to the differences listed by Rathbun the first pleopods of the male and the shape of the abdomen in both sexes differ quite markedly (see figs. 5e, f, and 6a, b and c, d).

1. The Admiralty Island specimen is very near to *N. (A.) orbitosinus*, but the first pleopod is as represented in fig. 5g, with the apical portion relatively much longer, very slender and more bent.

N. (A.) orbitosinus reaches a larger size than *N. (A.) granulatus* and in the older specimens depressed areoles may be present on the abdomen, in both sexes. Those of the female are represented in fig. 6c. In the largest male, a cotype from Cargados Carajos, ($l=21.5$, $b=31$ mm.) there are two pairs of areoles on the sixth, 3 pairs on the fused fourth and fifth, abdominal segments. In addition, there is a long areole immediately posterior to each of the paired sutures or grooves on the postoral cephalothoracic sterna. These thin areas are covered with a very fine tomentum.

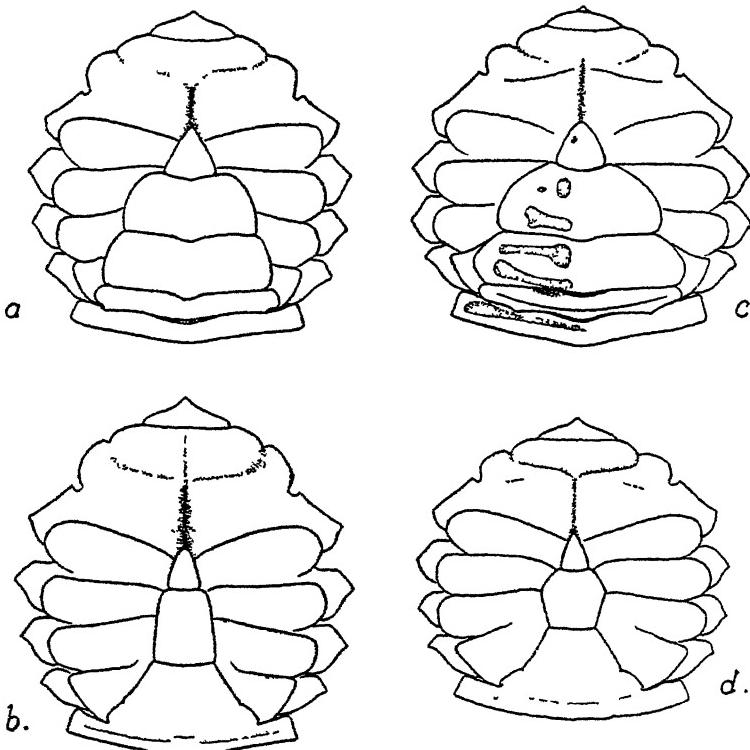


Fig. 6. *Neptunus (Achelous) granulatus* (Milne-Edwards).
 a. Postoral cephalothoracic sterna and abdomen of female ($l=11.5$, $b=16$ mm.).
 b. Postoral cephalothoracic sterna and abdomen of male ($l=14$, $b=20$ mm.).

Neptunus (Achelous) orbitosinus Rathbun.
 c. Postoral cephalothoracic sterna and abdomen of female ($l=14.4$, $b=21$ mm.).
 d. Postoral cephalothoracic sterna and abdomen of male ($l=12$, $b=17$ mm.).

PONTUNIDAE FROM THE MALAY PENINSULA

The specimen from Prince of Wales Channel, which Miers (1884, London. Report on the Zoological Collections of H.M.S. "Alert", p. 230) described as *N. (A.) granulatus* var. *unispinosus* must belong to a much larger species. The last antero-lateral tooth is considerably more prominent than in *N. (A.) granulatus* while the preceding 7 are less claw-like and separated by narrower intervals. The median pair of frontal lobes is slightly in advance of, not considerably behind, the line joining the apices of the lateral frontal lobes. The abdomen is narrowly triangular, with a keel on each of segments 2, 3 and 4. Segments 3-5 are not fused and three pairs of biramose pleopods are present; the specimen, which measures 17×25.4 mm., must therefore be an immature female. In both *N. (A.) granulatus* and *N. (A.) orbitosinus* females of much smaller size ($b=15-18$ mm.) are ovigerous.

A comparison of the two genera *Albunea* and *Lepidopa*
(Crustacea, Anomura), with description of a new
species from Singapore

By ISABELLA GORDON D.Sc., PH.D.

British Museum (Natural History)

PLATE XXIX

In 1936, while on a visit to London Mr. M. W. F. Tweedie of the Raffles Museum, Singapore submitted to me for determination two specimens belonging to the family Albuneidae. One of these belongs to the fairly common species *Albunea symmista* (Linn.) while the other is undoubtedly referable to a new species. As this latter appeared to be intermediate between the genera *Albunea* and *Lepidopa* it seemed as if the two might have to be united under the older name *Albunea*, or a third genus established. Before adopting either of these alternatives, however, I decided to re-examine as much material of both genera as possible in order to supplement the diagnoses of Miers (1878, pp. 326 and 331) and Ortmann (1896, pp. 221–222, in key).

I take this opportunity of expressing my thanks to Dr. Waldo L. Schmitt of the United States National Museum for so kindly sending me, on loan or in exchange, specimens belonging to seven species of *Lepidopa* and *Albunea*, together with a list of the localities from which various species are represented in the United States National Museum Collection¹. My thanks are also due to Dr. A. Panning of the Zoologisches Museum, Hamburg for the loan of the holotype of *Albunea intermedia* Balss². Plate XXIX is the work of Miss O. F. Tassart; the other figures have been made from camera lucida sketches.

The following is a list of the known species of *Albunea* and *Lepidopa* with the geographical distribution of each. The localities from which I have seen specimens are marked with asterisks. While the genus *Albunea* has an extremely wide geographical range the genus *Lepidopa* is restricted to the eastern and western coasts of America, (including the West Indies and the Galapagos Islands).

Albunea carabus (Linn.) Mediterranean, Algiers; Liberia, (= *guerini*, Lucas) Nanna Kroo; Gold Coast, Mumford near Appam (Balss 1916); also Mediterranean (shore) [B.M.]*.

1. U.S.M. in list on pp. 186–188.

2. H.M. in list on pp. 186–188.

COMPARISON OF ALBUNEA AND LEPIDOPA

| | | |
|---|--|--|
| <i>Albunea elegans</i> M.-Edw. | | |
| and Bouvier .. | La Praya, Cape Verde Is. | |
| ,, <i>elioti</i> Benedict (? = <i>microps</i>) .. | Samoa. | |
| ,, <i>gibbesii</i> Stimpson .. | "Cape Fear, N.C. to Key West* and Pensacola*, Florida; Bermuda; Porto Rico and Dry Tortugas, Fla. [U.S.M.]." | |
| | S-E Coast of United States [B.M.]*. | |
| ,, <i>intermedia</i> Balss .. | Cape Palmas, Liberia [H.M.]*. | |
| ,, <i>lucasia</i> Saussure .. | Mazatlan, W. coast of Mexico. | |
| ,, <i>microps</i> Miers .. | Sooloo Is. [B.M.]*. | |
| ,, <i>oxyophthalma</i> Leach (= <i>pareti</i> Guérin) | "Morehead City N.C. to W. coast of Florida* to Texas; Kingston Harbour, Jamaica*, Drift Bay, Water Island, Virgin Islands, [U.S.M.]." | |
| | W. Indies, St. Christophers; Barbadoes; Cayenne; Brazil [B.M.]*. | |
| ,, <i>paradoxa</i> n.sp. .. | Singapore*. | |
| ,, <i>speciosa</i> Dana .. | Sandwich Is. | |
| ,, <i>symnista</i> (Linn.) .. | Java; Pondicherry; Madras; Aden; Ceylon; Colachal; Lord Howe Is. (wrongly referred to <i>microps</i>) ; ? N.W. Australia [B.M.]*. | |
| | Also recorded from Rameswaram; Nicobars; Amboina; seas of Asia. | |
| ,, <i>thurstoni</i> Henderson | Cheval Par, Madras [2 cotypes in [B.M.]*. | |
| <i>Lepidopa benedicti</i> Schmitt 1935 (= <i>scutellata</i> of Benedict) .. | "Ocean beach, north of Fort Worth Inlet to Miami and Pensacola* and Santa Rosa I.*, Florida; Louisiana; Texas (Padre Id.); ? Barbadoes—larval specimens —perhaps larva of the true <i>scutellata</i> [U.S.M.]. | |
| ,, <i>chilensis</i> Lenz .. | Iquique, Chile. | |
| ,, <i>deamiae</i> Benedict .. | "Salina Cruz, Mexico; Punta Arenas, Costa Rica.* [U.S.M.]." | |
| ,, <i>mearnsi</i> Benedict .. | "W. coast of Central America [U.S.M.]." | |

| | |
|---------------------------------|---|
| <i>Lepidopa myops</i> Stimpson | Cape St. Lucas [B.M.]*. "San Pedro, Long Beach*, and La Jolla, California; Mexico [U.S.M.]." |
| „ <i>richmondi</i> Benedict | "Pensacola, Florida; Greytown, Nicaragua; Ile a Vache, Haiti* [U.S.M.]." |
| „ <i>scutellata</i> (Desmarest) | Type locality unknown. ? Peru; San Lorenzo (Dana), St. Thomas Id. ? Barbadoes—see under <i>benedicti</i> . |
| „ <i>venusta</i> Stimpson .. | "Sabanilla, Colombia [U.S.M.]*." St. Thomas Id. (Stimpson). |
| „ <i>websteri</i> Benedict .. | "Beaufort, N.C.* [U.S.M.]." Type locality Fort Macon, N.C. |
| „ <i>wollebaecki</i> Silvertsen | Floreana, Galapagos Ids. |

There are also several specimens of *Lepidopa*, from St. Lucia and Acon in Peru, in the British Museum Collection. They are nearly related to *L. websteri* and *L. venusta* (fig. 1a); they do not appear to be referable to *L. chilensis* Lenz which has a very long antero-lateral spine. Lenz's figure, (1902, pl. 23 fig. 5) is probably inexact in that the lateral suture, the *linea anomurica*, is not indicated. Perhaps they are referable to *L. wollebaecki* Silvertsen (1934, p. 9, pl. IV) yet the eye peduncles do not appear to be quite as in that species.

Genus *Lepidopa* Stimpson

In marked contrast to *Albunea*, the genus *Lepidopa* is a very homogeneous one; the species, which exhibit only minor specific differences, all agree in the following characters:—

Carapace.—(a) The spine at the antero-lateral angle of the carapace is situated on the dorsal shield and not on the large plate (*p*) that forms the anterior part of the lateral wall; i.e. the spine is dorsal, not ventral, to the lateral suture or *linea anomurica*. (fig. 1a and c).

(b) There is a prominent triangular rostral lobe between the eye-peduncles (with a very slight ocular sinus on either side of the lobe) and a spine on the anterior margin of the carapace external to the antennule (fig. 1a and b). The carapace is, moreover, truncate posteriorly on either side of the median arch as represented in fig. 1a.

Scaphocerite.—The "accessory joint" or scaphocerite of the antenna is very short (fig. 2g, x).

Third Maxillipede.—The carpus is produced at the antero-external angle and reaches almost or quite to the distal end of the propodus (fig. 2h).

COMPARISON OF ALBUNEA AND LEPIDOPA

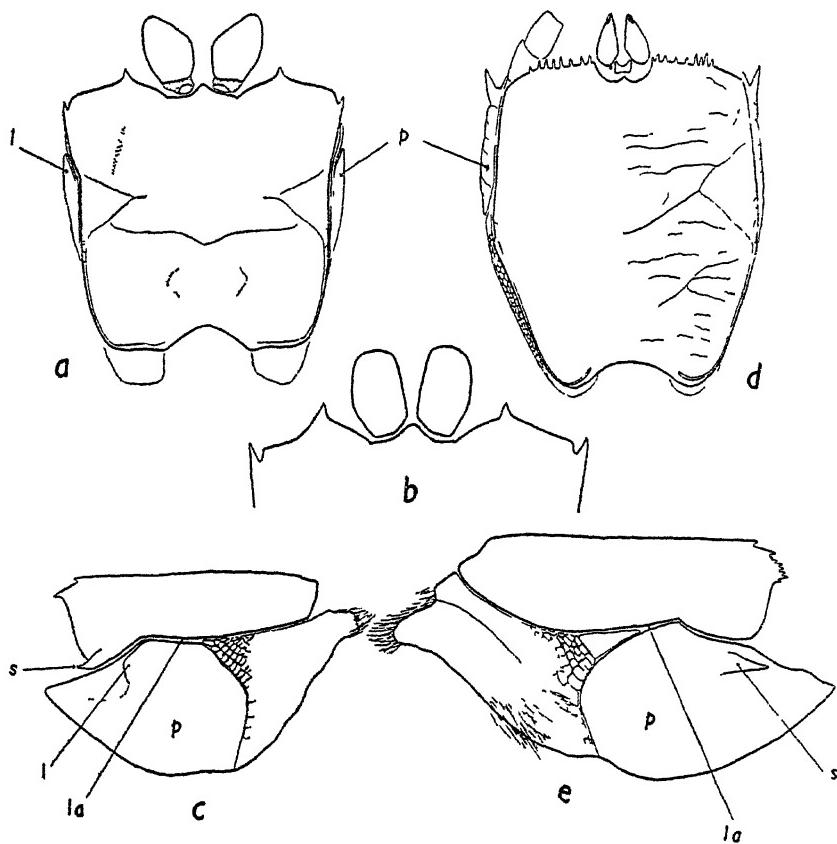


Fig. 1a. Carapace, in dorsal aspect, of *Lepidopa* sp. from St. Lucia, Peru [B.M.].

- b. Anterior part of carapace of *Lepidopa myops* Stimpson.
- c. Carapace, in lateral aspect, of *Lepidopa websteri* Benedict.
- d. Carapace, in dorsal aspect, of a young *Albunea* from Muscat [B.M.].
- e. Carapace, in lateral aspect, of *Albunea symnista* (Linn). *la.* = *linea anomurica*; *l.* = lobe on lateral plate; *p.* large plate forming anterior half of lateral wall of carapace; *s.* = spine.

The dactyli of peraeopods II-IV are (minor specific differences apart) always of the type represented in fig. 2*i* and *j*). Each dactylus is deeply indented in the distal half of the anterior margin; proximal to this there is a prominent spur on dactylus III, an obtuse or an acute triangular lobe on dactylus II and IV respectively.

The eye peduncles are lamellate, compressed and more or less squamiform; they vary greatly in shape, however, as represented in fig. 2*a-f*; and a pigmented eye-spot (cornea) may be present on the anterior, or the external margin.

Genus *Albunea* Fabricius

The species of the genus *Albunea* exhibit much more variation than those of *Lepidopa*. All the species that I have examined, however, possess at least two characters in common and it is for this reason that I have decided (1) to retain *A. intermedia* in the genus, and (2) to refer the new species *A. paradoxa* to it.

Caparace.—(a) The spine near the antero-lateral angle of the carapace is situated on the large plate (*p*) that forms the anterior half of the lateral wall, and not on the dorsal shield. It is thus ventral, not dorsal, to the *linea anomurica* (fig. 1*d* and *s*, figs. 1*e* and 5*b*).

(b) There is a deeply concave ocular sinus in the anterior margin of the carapace posterior to the eye peduncles. Within this there is usually, though not invariably, a minute rostral spinule¹ (fig. 1*d*). Moreover, the posterior border of the carapace, on either side of the median excavation, is not broadly truncated, but narrowly rounded, as represented in fig. 1*d*. In *A. paradoxa* it is slightly truncate (Plate XXIX).

The scaphocerite or "accessory joint" of the antenna is long (*x* in figs. 3*i* and 5*b*).

The other characters are liable to exhibit considerable variation within the genus, e.g.:—(a) The third maxillipede usually has the antero-external angle of the carpus slightly produced (to reach approximately to the distal end of the proximal third of the propodus) as represented in fig. 3*k*; in *A. paradoxa* it is not produced to any appreciable extent (fig. 5*a*) while in *A. intermedia* it reaches the middle of the propodus (fig. 3*j*).

(b) The dactyli of peraeopods II-IV also vary considerably in shape as represented in fig. 4*a-d*. In the majority of the species examined they are very similar to those of *A. gibbesi* (fig. 4*b*). In *A. intermedia* the dactylus of peraeopod III is

¹ There is no rostral spinule in *A. intermedia*.

COMPARISON OF ALBUNEA AND LEPIDOPA

1

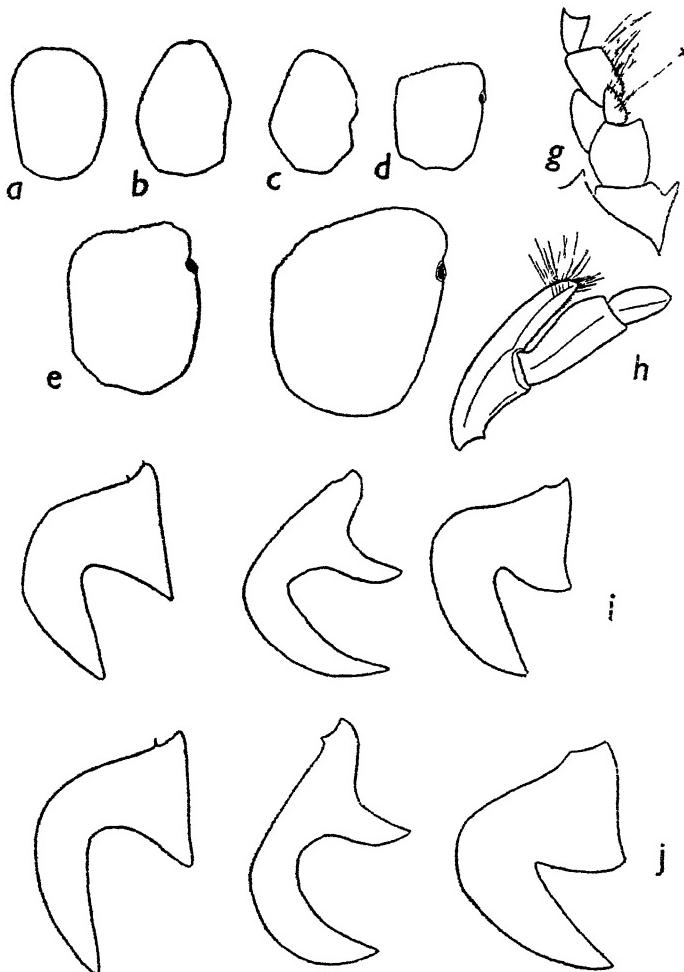


Fig. 2. Eye peduncle, at the same magnification, of.—
 a. *Lepidopa myops* Stimpson (max. c.l. = 14.3 mm.).
 b. " *venusta* Stimpson (" = 10.8 mm.).
 c. " *websteri* Benedict (" = 10 mm.).
 d. " *richmondi* Benedict (" = 12.2 mm.).
 e. " *benedicti* Schmitt =
scutellata Benedict (" = 19 mm.).
 f. " *deamae* Benedict (" = 25 mm.).
 g. Proximal half of antenna of *L. benedicti*, to show the small scaphocerite x.
 h. Carpus, propodus and dactylus of the third maxillipede of *L. benedicti*.
 i. Dactylus of pereopods II-IV (from right to left) of *L. benedicti*.
 j. Same of *L. myops*.
 The setæ are, for the most part omitted; in g. and h. they are much more numerous than here represented.

sickle shaped, with scarcely any trace of a blunt lobe or of a spur near the articulation with the propodus (fig. 4a). Those of *A. symnista* and *A. oxyophthalma* approach more to the *Lepidopa* type, especially as regards dactylus III which is spurred; but

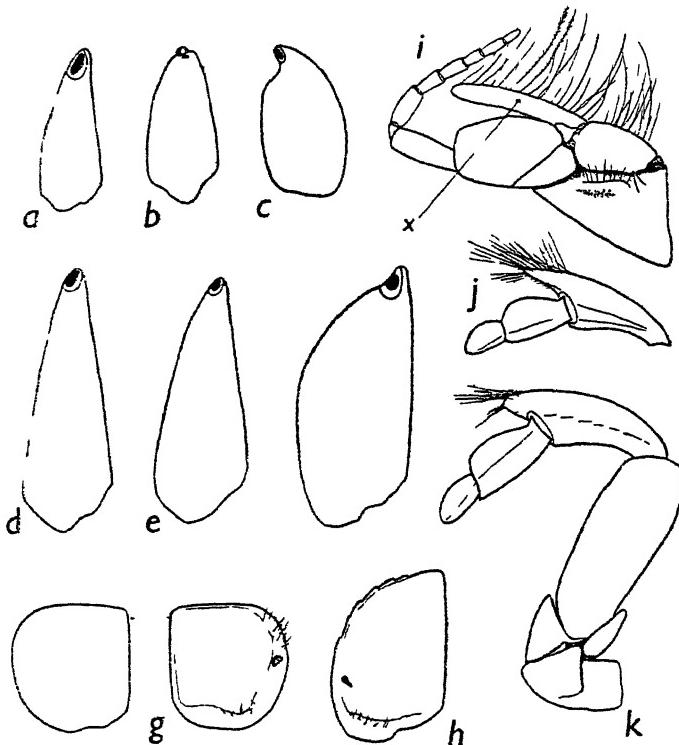


Fig. 3. Eye peduncles, at various magnifications, of:—

- a. *Albunea thurstoni* Henderson, Cotype, (max. c.l. = 8.5 mm.).
- b. " *carabus* (Linn.). (" = 17.5 mm.).
- c. " *microps* Miers, holotype, (" = 14 mm.).
- d. " *oxyophthalma* Leach (" = 20.5 mm.).
- e. " *gibbesi* Stimpson (" = 25 mm.).
- f. " *symnista* (Linn.) (" = 23.5 mm.).
- g. " *paradoxa* n.sp.; outer and inner aspects¹ (" = 10.2 mm.).
- h. " *intermedia* Balss; inner aspect¹ (" = 13.2 mm.).
- i. Antenna of *A. thurstoni* to show the long, narrow scaphocerite *x*.
- j. Carpus, propodus and dactylus of the third maxillipede of *A. intermedia*.
- k. Third maxillipede of *A. thurstoni*. The majority of the sete have been omitted.

¹. The details of the inner aspect may not be quite exact, as the peduncle was not removed from the specimen; the outline is that of the outer aspect reversed.

COMPARISON OF ALBUNEA AND LEPIDOPA

dactylus IV is only a trifle more concave on the anterior margin than in *A. gibbesi* (c.f. fig. 4c and d with 4b and 2i and j). Those of *A. paradoxa* are much more of the *Lepidopa* type, since the anterior margin of dactylus IV is deeply concave distal to the triangular lobe (c.f. fig. 5c with fig. 2i and j).

(c) *The eye peduncles* are lamellate and compressed and vary greatly in shape as represented in fig. 3a-h. Sometimes they are more or less narrowly triangular, sometimes squamiform. There is usually a rather conspicuous cornea or eye spot at or near the apex (fig. 3a, c, d-f); in a specimen from the Mediterranean referred to *A. guerini* (= *A. carabus*) there is a small rather soft terminal papilla, which doubtless represents the eye spot. (The pigment has retracted during fixation and both eye peduncles are slightly damaged at the apex). No eye spot is visible on the dorsal surface of the squamiform peduncles of *A. intermedia* and *A. paradoxa*; there is, in each species, a small suboval spot on the ventral surface, near the external margin but I am not sure whether or not this represents a vestigial eye (fig. 3g, h).

(d) *The spinulation of the front.*—As a rule there are some 8-12 or 14 spinules on the frontal margin of the carapace, on either side of the ocular sinus (fig. 1d). In *A. intermedia* (Balss 1916, p. 38 fig. 14) the ocular sinus is unusually wide; only 5 or 6 of the lateral spinules are well developed, the remaining ones having all but disappeared. Since the carapace is, moreover, slightly convex on either side of the ocular sinus the front at first sight recalls the genus *Lepidopa*. There is, however, no trace of a rostral spinule and in *Lepidopa*, as stated above, there is always a prominent rostral lobe separating the eye peduncles. In *A. paradoxa* the spinules, with the exception of the rostral one, have disappeared (Plate XXIX).

Albunea paradoxa n.sp. (Pl. XXIX).

Material.—Singapore, 1 ♀ (holotype)¹ (maximum carapace length = 10.2 mm., frontal width of dorsal shield of carapace = 10.5 mm.).

Description.—In general outline the carapace recalls the genus *Lepidopa* and this is further emphasised by the absence of spinules on the front; there is, however, a distinct ocular sinus separated from the rest of the front by a pair of blunt lobules and containing a rostral spinule. Such an ocular sinus is typical of the genus *Albunea* (see p. 190). A small spine is present, near each antero-lateral angle of the carapace; it is situated ventral to the *linea anomurica*, on the large plate that forms the anterior part of the lateral wall. The posterior part

¹ The holotype is deposited in the collection of the British Museum.

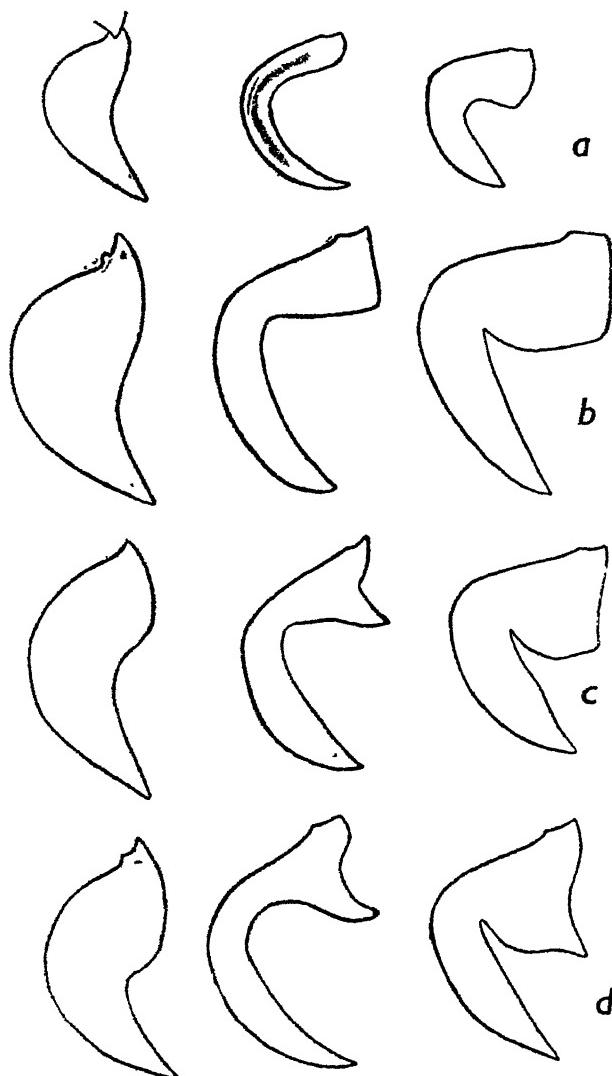
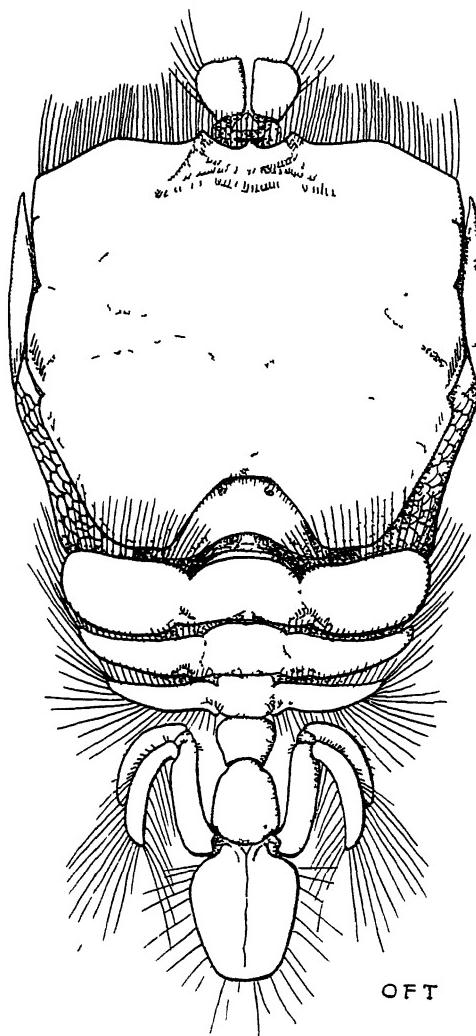


Fig. 4. Dactyli of peraeopods II-IV (from right to left) of:—

- a. *Albunea intermedia* Balss (max. c.l. = 13.2 mm.).
- b. " *gibbesi* Stimpson (" = 12.5 mm.).
- c. " *symnista* (Linn.) (" = 17.4 mm.).
- d. " *oxyophthalma* Leach (" = 20.5 mm.).

All setæ omitted.



Albunea paradoxus sp.n

COMPARISON OF ALBUNEA AND LEPIDOPA

of the lateral wall is soft and membranous, and bears numerous small plates in the upper portion. The posterior margin is deeply excavated medially and, on either side of this, it is slightly more truncated than in most species of *Albunea* (fig. 1d) though not nearly so much as in *Lepidopa* (fig. 1a, c.f. Pl. xxix).

The eye-peduncles are squamiform, about as broad as long; no eye spot is apparent on the dorsal surface, but there is a small oval spot on the ventral surface near the middle of the external margin which may represent a vestigial eye (fig. 3g).

The flagellum of the antennule is at least four times the maximum length of the carapace (measured to one side of the median line).

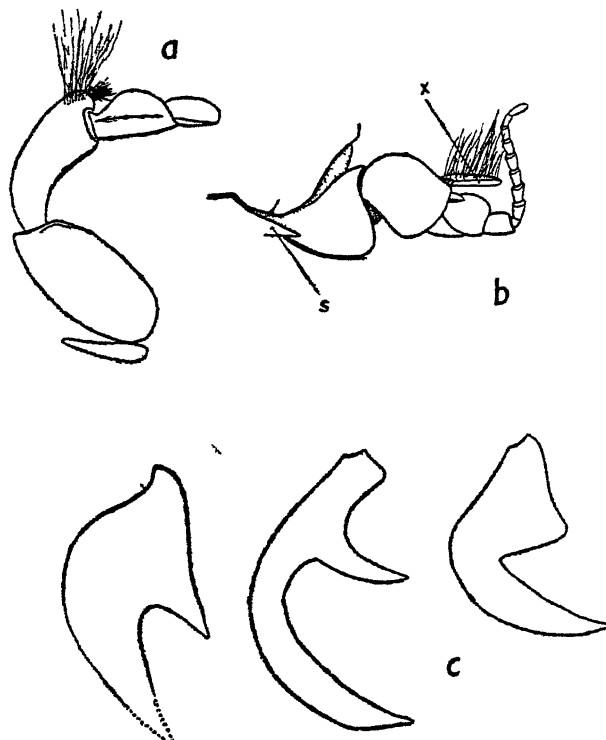


Fig. 5. *Albunea paradoxus* n.sp.

- a. Third maxillipede.
- b. Antenna, in lateral aspect, to show the scaphocerite *x*; *s* = spine on large lateral plate.
- c. Dactyli of pereiopods II-IV (from right to left). The setæ are, for the most part, omitted.

The antenna is short, with a well developed, narrow scaphocerite as represented in fig. 5b.

The third maxillipede, as represented in fig. 5a has the antero-external angle of the carpus less produced than in most other species of the genus, and concealed by a tuft of short setæ (fig. 5a).

The peraeopods are of the usual Albuneid type; the dactylus of peraeopod III has a long slender spur, near the articulation, on the anterior margin; that of peraeopod IV is deeply concave on the distal half of the anterior margin as in all species of the genus *Lepidopa* (c.f. fig. 5c and 2i and j).

The telson, as represented in Pl. xxix, is only a trifle longer than its maximum width.

Remarks.—This species seemed at first sight to be exactly intermediate between the two genera, *Albunea* and *Lepidopa*. The general shape of the carapace, together with the absence of spines on the anterior margin; the broad eye peduncles and, above all, the shape of the dactylus of the fourth peraeopod recall the latter genus. But, as mentioned on p. 190, a re-examination of many species belonging to both genera leaves no doubt as to its nearer relationship with *Albunea*. Although spines are wanting on the anterior margin of the carapace, the deep ocular sinus characteristic of *Albunea* is present. The spine at the antero-lateral angle of the carapace is ventral, not dorsal, to the *linea anomurica* (c.f. fig. 1c and e). The scaphocerite is long, not rudimentary and the antero-external angle of the carpus of the third maxillipede is even less produced than in the other species of *Albunea* examined. In general shape of carapace and of eye peduncles this species is most nearly allied to *A. intermedia*. The dactyli of peraeopods II-IV, the carpus of the third maxillipede, the shape of the abdominal segments and of the basal segment of the uropod, differ markedly in the two species (figs. 4a, 5c; 3i and 5a; Pl. xxix and Balss, 1916, fig. 14).

PLATE XXIX

Albunea paradoxa n.sp., in dorsal aspect, x. 5.

LITERATURE

- BALSS, H. 1916. "Crustacea II: Decapoda Macrura und Anomura" (ausser Fam. Paguridae) Beitr.z.Kennt.d. Meeresfauna Westafrikas. Herausg. von W. Michaelsen. 2. Hamburg. pp. 13-46, 16 text-figs.
- BENEDICT, J. E. 1903. Revision of the Crustacea of the genus *Lepidopa*. Proc. U. S. Nat. Mus. XXVI. pp. 889-895, 8 text-figs.

COMPARISON OF ALBUNEA AND LEPIDOPA

- HENDERSON, J. R. 1893. A Contribution to Indian Carcinology. Trans. Linn. Soc., London (2) V, pt. 10, pp. 325–458, pls. 36–40.
- LENZ, H. 1902. Die Crustacea der Sammlung Plate. (Decapoda und Stomatopoda) Zool. Jahrb. Syst., Jena. Suppl. V, Bd. 2, Heft 3, pp. 731–772, pl. 23.
- MIERS, E. J. 1878. Revision of the Hippidea. J. Linn. Soc. Zool., London. XIV pp. 312–336, pl. 5.
- ORTMANN, A. E. 1896. Die geographische Verbreitung der Decapodengruppe der Hippidea. Zool. Jahrb. Syst., Jena IX, pp. 219–243.
- SCHMITT, W. L. 1935. "Crustacea Anomura of Porto Rico and the Virgin Islands". New York Acad. Sci., XV pt. 2. pp. 125–127, 80 text-figs.
- SILVERTSEN, E. 1934. Littoral Crustacea Decapoda from the Galapagos Islands. Nyt. Mag. Naturv. Oslo. 74, pp. 1–23, 4 pls. [on p. 23 the following note appears "Printed, October 14th, 1923"; this is doubtless a misprint for 1933].

A new Scopimerine crab from the Malay Peninsula

By M. W. F. TWEEDIE, M.A.

Genus *Potamocypoda* gen. nov. Genotype *Potamocypoda pugil*
Tweedie *infra*

This genus differs from all other Scopimerinæ except *Pseudogelasimus*¹ in having one of the chelipeds of the male greatly enlarged and modified; it is immediately distinguished from that genus by the condition of the fronto-orbital border, which is shorter than the greatest breadth of the carapace, and from all the members of the sub-family except certain species of *Ilyoplax* by the absence of tympana from the meri of the walking legs. It differs further from all other Scopimerinæ in that the interantennular septum is narrow.

It appears not to be closely related to any previously described genus and, while there is no doubt of its being an Ocipodid, its position within the family is a little difficult to decide.

Kemp, in 1919² stated that the Scopimerinæ may be distinguished from the Macrophthalminæ by the more oblique position and rudimentary character of the antennules and by the greater breadth of the interantennular septum. While the "tympana" on the meri of the legs are highly characteristic of the sub-family, they are absent in some species of *Ilyoplax*, whose Scopimerine affinities are beyond doubt.

In *Potamocypoda* the "tympana" are absent, the interantennular septum is narrow and the appearance of the animal strongly recalls that of *Paracleistostoma* a Macrophthalmine genus. The antennules, however, are minute and obliquely folded and so concealed beneath the front as to be almost invisible without manipulation. Further, the exopodites of the external maxillipeds are wholly concealed, as in typical Scopimerinæ, whereas in all Macrophthalmine genera that I have examined they are visible external to the ischia. Finally, the male abdomen is typically Scopimerine in aspect. The fifth segment is abruptly constricted and all the segments are separate. In *Paracleistostoma* and genera allied to it (though not in *Macrophthalmus*) the basal segments of the abdomen are fused together.

1. Tweedie, Bull. Raffles Mus., 13, 1937, p. 153.

2. Kemp, Records Indian Museum, xvi, p. 308.

A NEW SCOPIMERINE CRAB

On the balance of the characters enumerated above I am inclined to regard this crab as an aberrant member of the sub-family Scopimerinæ.

The generic name has been chosen in recognition of the fluviatile habitat of the single known species.

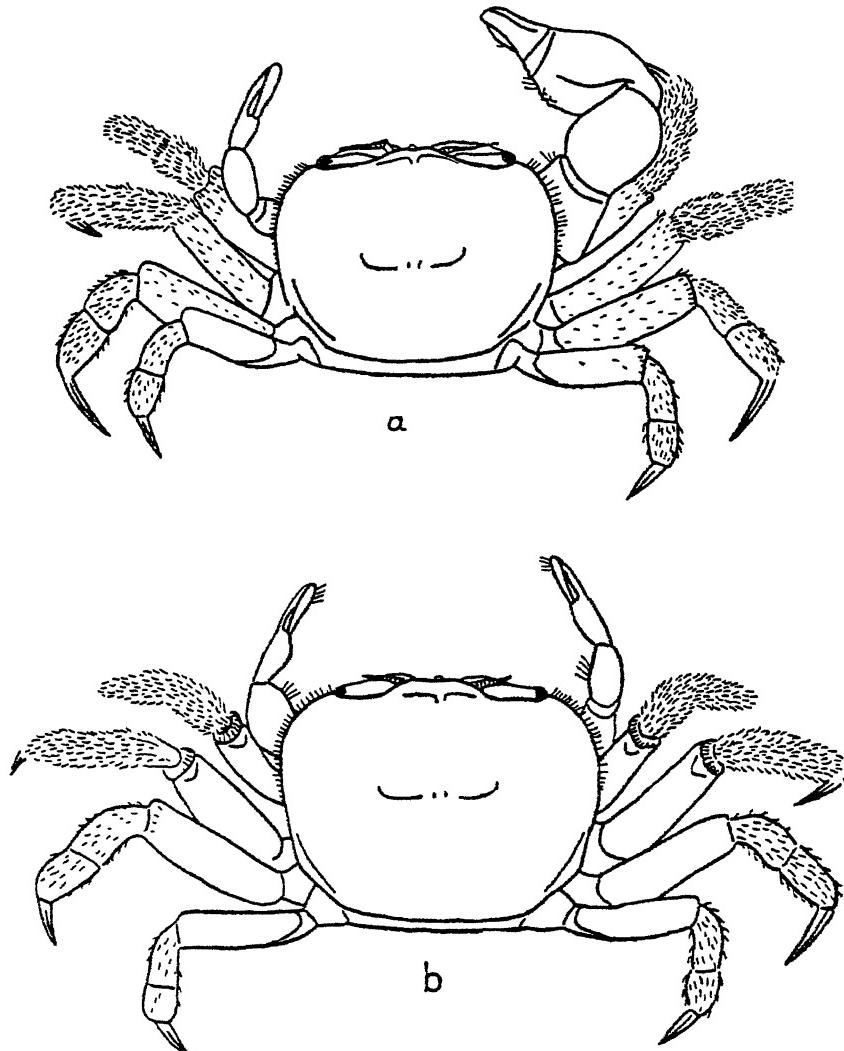


Fig. 1. *Potamocypoda pugil* sp.n.
a, male, b, female.

Potamocypoda pugil sp.n.

Types.—An adult male and female from the Sungai Kayu, a freshwater stream tributary to the River Sedili in swamp forest in eastern Johore¹.

Material.—A good series of adult and sub-adult specimens of both sexes from the type locality.

Description.—The carapace is distinctly broader than long and somewhat convex in both directions; the longitudinal convexity is stronger in the female, the anterior part of the carapace of which is inflated. The front is deflexed, its free edge being rounded or very bluntly angular; the post-frontal lobes are small but well marked and separated by a narrow furrow. The orbits are short so that, although the front is not narrow, the fronto-orbital margin is considerably shorter than the greatest breadth of the carapace; the eyes are small and slender. The lateral margins are entire and arched, the curvature being more marked in the female than the male.

The surface of the carapace is smooth, finely punctate and very sparsely tomentose on the branchial regions. The median part of the cervical groove is marked by two confluent curved lines, there is an oblique line on the posterior part of each branchial region and a transverse line runs close and parallel to the posterior margin.

The lower orbital margin is smooth and separated externally from the upper by a wide gap; the epistome is short and its median process is dentiform. The buccal cavern is broad and completely closed by the third maxillipeds. The second maxillipeds are simple, as in *Ilyoplax* and *Dotillopsis*, not expanded as in *Scopimera*.

The abdomen of the male (fig. 2, c) is typically Scopimerine in shape and all its segments are separate and distinct. That of the female is expanded so as to cover the sternal segments almost entirely. The male abdominal pleopod (fig. 2, d) is not recurved on itself as in the superficially similar Macrophthalmine genera.

The chelipeds in the female are small and slender and the fingers spoon-shaped. In the male the right or left cheliped is developed as in the female and the other greatly enlarged and modified (fig. 2, a, b). The merus and carpus are merely enlarged and are not armed or ornamented in any way. The palm is inflated and about as high as long and its outer surface is smooth except for some scattered granules near the base of the immovable finger. There is a curved crest on the proximal part of the upper surface and on the inner surface

1. The types will be deposited in the British Museum.

A NEW SCOPIMERINE CRAB

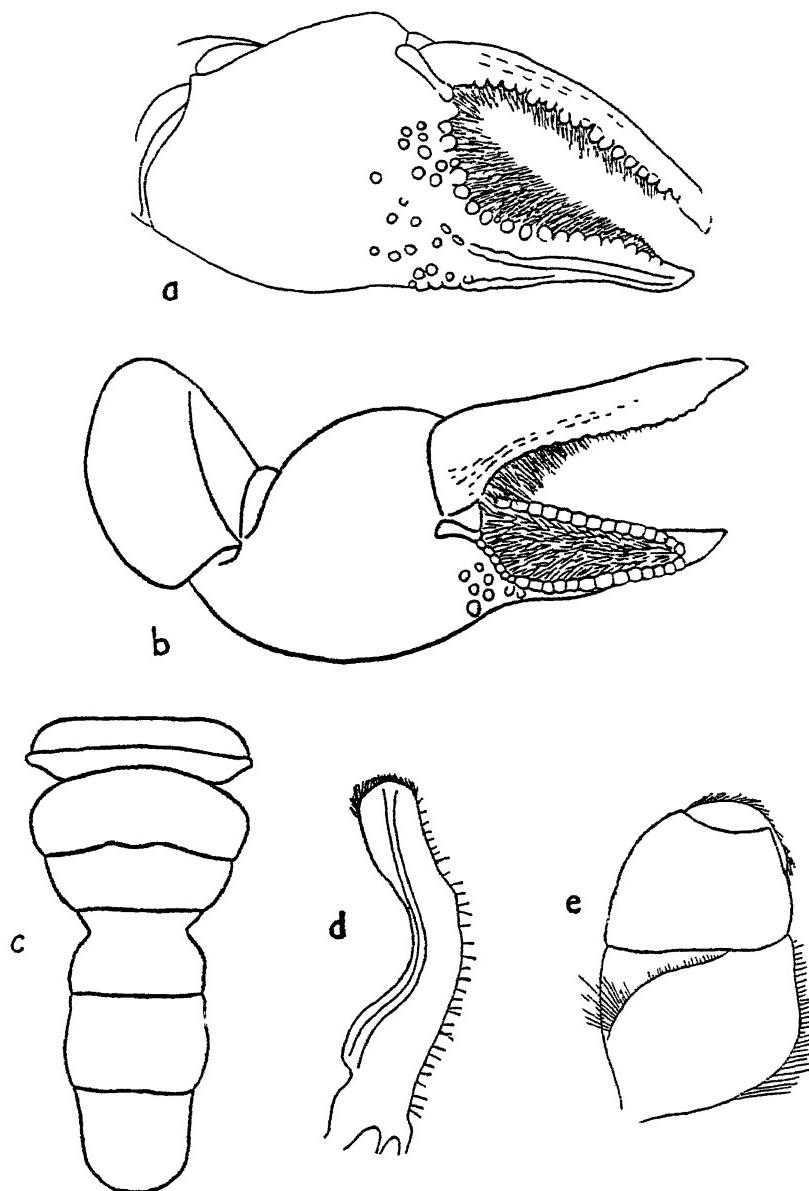


Fig. 2. *Potamocypoda pugil* sp.n. a, external view of enlarged chela of male; b, same from above; c, abdomen of male; d, first male pleopod; e, external maxilliped.

there are some granules near the articulation of the dactyl. There is a rugose ridge on the outer surface of the immovable finger, and its under surface is granular. The formation of the apposed or biting surface of the fingers is highly characteristic. In the immovable finger the outer edge of the biting surface is defined by a row of rounded granules running from the base to a point a little short of the tip. The inner edge, which is a little higher than the outer, is defined by a similar row of granules which runs from near the base towards the tip and crosses the biting surface to join the external row at its distal termination. The tip of the finger, which is excavated and horny, is thus excluded from the triangular space enclosed by the two rows of granules. This enclosed space is filled by a dense felt of brown hair (fig. 2, b). The biting surface of the dactylus is modified in exactly the same way, the enclosed, hairy space being rather narrower.

The walking legs are moderately slender, the meri not being expanded. The meri, are slightly tomentose and the carpi and propodi more thickly so, particularly those of the two anterior pairs of legs.

The colour of the carapace is olive brown and of the limbs and under surface yellowish brown.

Remarks.—The stream in which this crab was found together with species of *Sesarma*, including *S. semigranosa* Miers, and an Alpheid shrimp, is subject to tidal rise and fall but apparently not to any changes in salinity. A sample of water taken at high tide was found to be completely fresh, and the water of the River Sedili is regarded as fresh for a considerable distance below its junction with the stream.

Measurements of male type.—

Carapace.—

| | | |
|---------------------------------|-----|-----|
| Greatest breadth | 7.8 | mm. |
| Length | 6.5 | " |
| Breadth of front | 2 | " |
| Fronto-orbital breadth | 6 | " |

Left (enlarged) chela.—

| | | |
|-----------------------------|-----|---|
| Length | 6.7 | " |
| Height of palm | 3.6 | " |
| Length of dactylus | 4 | " |

Penultimate walking leg.—

| | | |
|---|-----|---|
| Length of merus | 4 | " |
| Breadth of merus | 1.4 | " |
| Combined length of carpus and propodus | 4.2 | " |
| Length of dactylus | 2.2 | " |

Abdomen.—

| | | |
|-----------------------------------|-----|---|
| Length | 6.8 | " |
| Breadth at third segment | 3.5 | " |

Note on *Paratelphusa maculata* de Man

By M. W. F. TWEEDIE, M.A.

*Systematic:—**Paratelphusa incerta* (Lanchester) = *P. maculata* de Man.

The common low-level Potamonid crab of Singapore and the southern half of the Malay Peninsula was described by Lanchester (1900, p. 749) as a new variety, *incerta*, of *Paratelphusa tridentata* Milne-Edwards. Shortly afterwards it was recognised that its affinities are rather with the Sumatran *P. maculata* de Man (de Man, 1879, p. 64; 1892, p. 302), and Nobili (1901, p. 8) suggested that it should be regarded as a variety of that species. Rathbun in 1905 (1905, p. 238) treated it as a separate species, *Potamon (Paratelphusa) incertus*, and Kemp (1918, p. 247) also takes this view, giving a list of distinguishing characters, based on a single large specimen of "*incerta*" from Singapore and a series of *maculata* from Deli, Sumatra.

In October 1936 I was enabled, by courtesy of the Director of the Leiden Museum, to compare specimens identical with *incerta* from Singapore and the Malay Peninsula with the types of *maculata* from the Sillago river in Sumatra. I could find no characters to distinguish Malayan and Sumatran specimens of about the same size, and I am convinced that they are conspecific.

As I mentioned above, Kemp (1918, p. 247) compared a single very large male from Singapore with a series from Sumatra and enumerated characters to separate them under four headings. Examination of a series of specimens of different sizes from Singapore and Johore shows that all these characters are inconstant in the Malayan form, their condition depending partly on variability and partly on the size of the individual.

The first character, that of the relation between the greatest breadth of the carapace and the distance from the edge of the

M. W. F. TWEEDIE

front to the cervical suture varies according to the size of the individual, as the following table will show:

| Locality | | Sex | α | b | a/b |
|-----------|----|-----|----------|------|-------|
| Singapore | .. | ? | 57 | 25.5 | 2.25 |
| " | | ♂ | 46.5 | 22.5 | 2.07 |
| " | | ♀ | 46 | 23 | 2.0 |
| " | | ♀ | 41 | 21 | 1.95 |
| Johore | .. | ♂ | 37 | 19.5 | 1.90 |
| " | | ♀ | 34.5 | 18 | 1.92 |
| Singapore | .. | ♀ | 33.5 | 17 | 1.97 |
| Johore | .. | ♀ | 33.5 | 17.5 | 1.92 |
| " | .. | ♀ | 30 | 16 | 1.88 |
| Singapore | .. | ♀ | 28.5 | 15.5 | 1.84 |
| " | | ♀ | 25 | 13.5 | 1.85 |
| " | | ♂ | 22.5 | 12.5 | 1.80 |
| Johore | .. | ♀ | 20 | 11 | 1.81 |

a = greatest breadth of carapace.

b = distance from edge of front to cervical suture.

The column a/b shows that only in the very largest specimens, such as Kemp's from Singapore, is the measurement b less than half a . In specimens of 40–45 mm. in breadth, well grown adults, b may be expected to be about half a , as in the Sumatran specimens examined by Kemp. In smaller individuals the ratio a/b is less than 2, becoming progressively less in sub-adult and juvenile specimens. Kemp does not give the size of his specimens from Deli and unfortunately I did not take the measurement b when I examined the material in the Leiden Museum, but the evidence from the Malayan series is sufficient to show that this character cannot be used to separate them from the Sumatran form.

Kemp's characters (ii) and (iii), the position of an imaginary line joining the tips of the posterior epibranchial teeth, and the position of the lateral extremities of the post-orbital crests, are so variable in the Malayan form that they cannot be regarded as of diagnostic value. In any case in the majority of the Malayan specimens the lateral extremities of the post-orbital crests reach a point well in front of the middle of the foremost epibranchial tooth, the condition obtaining in Kemp's specimen being exceptional.

The same may be said for the characters listed by Kemp under (iv). The ratio of the distance between the extra-orbital angle and the first lateral tooth to that between the two lateral

NOTE ON PARATELPHUSA MACULATA

teeth varies from 1: 0·54 to 1: 0·82; in the first, admittedly a rather extreme case, the one is nearly double the other.

LITERATURE

- KEMP, S. 1918. Zoological Results of a Tour in the Far East. Pt. V: Crustacea Decapoda and Stomatopoda. (Mem. Asiat. Soc. Bengal, VI, pp. 217-297).
- LANCHESTER, W. F. 1900. On a collection of Crustaceans made at Singapore and Malacca. Crustacea Brachyura (Proc. Zool. Soc. London, 1900, pp. 719-770).
- DE MAN, J. G. 1879. On Some New or Imperfectly Known Podophthalmous Crustacea of the Leyden Museum. (Notes Leyden Mus., I, pp. 53-73).
1892. Decapoden des Indischen Archipels. (Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederlandisch Ost-Indien, Leiden, II, pp. 265-527).
- NOBILI, G. 1901. Note intorno ad una collezione di Crostacei di Sarawak (Borneo). (Boll. Mus. Torino, XVI, No. 397, pp. 1-14).
- RATHBUN, M. J. 1905. Les Crabes d'eau douce (Potamoniðæ). (Arch. Mus. Paris, VI, pp. 225-312).

Earthworms from the Malay Peninsula

*By G. E. GATES,
Judson College, Rangoon, Burma*

CONTENTS

| | Page |
|---|------|
| Genus <i>Drawida</i> Michaelsen 1900 | 206 |
| <i>Drawida malayana</i> sp. n. | 206 |
| Genus <i>Pheretima</i> Kinberg 1867 | 209 |
| <i>Pheretima brinchangensis</i> Stephenson 1932 | 209 |
| <i>Pheretima cameroni</i> Stephenson 1932 | 209 |
| <i>Pheretima eluta</i> Gates 1936 | 211 |
| <i>Pheretima flavellana</i> sp. n. | 213 |
| <i>Pheretima ralla</i> Gates 1936 | 217 |
| <i>Pheretima</i> sp. | 218 |
| Genus <i>Dichogaster</i> Beddard 1888 | 220 |
| <i>Dichogaster saliens</i> (Beddard) 1893 | 220 |
| Genus <i>Pontoscolex</i> Schmarda 1861 | 221 |
| <i>Pontoscolex corethrurus</i> (Fr. Müll.) 1857 | 221 |
| Genus <i>Glyphidrilus</i> Horst 1889 | 221 |
| <i>Glyphidrilus</i> sp. | 221 |
| Genus <i>Bimastos</i> Moore 1893 | 222 |
| <i>Bimastos parvus</i> (Eisen) 1874 | 222 |

Genus DRAWIDA Michaelsen 1900

Drawida malayana sp. n.

Drawida sp. "C", Gates 1936, Bull. Raffles Mus., 12, p. 90. (Kuala Terla, Telom Valley, Pahang).

Material examined.—34 specimens, some of which are mature, labelled, "Cameron Highlands, Pahang, F. M. S.", and 1 aclitellate specimen labelled, "Ginting Kial, Cameron Highlands, Pahang. 5/37."¹.

External characteristics.—Length, to 95 mm. Diameter, to 4 mm. The worms have a nondescript brownish appearance relieved by an occasional patch that appears to be unpigmented and whitish, but a blue pigment is visible in the parietes at cut surfaces.

The setæ certainly begin on ii but not all of the setæ of that segment are recognizable. On xx, ab and cd about equal,

¹. The material collected in the Cameron Highlands was obtained mostly at altitudes between 4,500 and 5,500 feet.

aa about equal to or slightly smaller than *bc*; setæ small and closely paired.

The nephridiopores of iii-ix are usually dorsal to *d* but the distance from *d* varies segmentally and individually. The pores of *x* and *xii* have not been found. On *xi* the pores are usually on *b* quite definitely posterior to 10/11, about a quarter of the distance from 10/11 to the transverse setal line: both pores on *b* (11 specimens); one pore on *b*, the other pore on *cd* (2 specimens) or not found (1 specimen). From *xiii* posteriorly the pores may be on or close to *b*, on or near to *cd*, or dorsal to *d*. On the Ginting Kial specimen the left pore of *xiii* is on *d*, the right pore dorsal; the left pore of *xiv* dorsal, the right on *b*; both pores of *xv* dorsal; the left pore of *xvi* on *d*, the right pore on *b* (position of pores with relation to longitudinal setal lines approximate, not exact).

Clitellar colouration is not recognizable on any of the worms. One specimen that was suspected of being clitellate was found on dissection to have the epidermis thickened on a region extending from the postsetal secondary furrow of *ix* to 14/15. Some of the specimens are certainly mature sexually, and probably would have shown a clitellar colouration had preservation been satisfactory.

The spermathecal pores are minute and superficial, on 7/8, in mid *bc* but probably a trifle nearer to *b* than to *c*, exact location rather hard to determine because of difficulty in recognizing the setæ. The margins of the apertures are very slightly tumescent.

The secondary male apertures are small, transversely placed slits, on 10/11, just lateral to *b*. The posterior margin of *x* and the anterior margin of *xi* from *a* or *b* to or nearly to mid *bc* swollen and lip-like, the lips not definitely demarcated except at 10/11. On separating these tumescences the secondary male aperture becomes visible, the aperture just lateral to *b*, on 10/11, usually transversely slit-like, occasionally longitudinally placed. The apertures open into small parietal invaginations. On the anterior wall of the invagination in favourable specimens there is visible a tiny, rather conical protuberance on the pointed tip of which is a minute, greyish translucent spot. As the vas deferens has been traced into the conical protuberance, the translucent spot at the tip may be assumed to mark the site of the primary male pore.

The female apertures are probably within transversely placed, slit-like depressions on *xii*, just lateral to *b*, the depression usually about a quarter of the distance from 11/12 towards the transverse setal line, occasionally about half way, rarely nearer to the transverse setal line than to 11/12.

The genital markings, recognizable even on the juvenile specimens, are nearly circular, paired, segmental, each marking with a greyish translucent, central area and a fairly wide, slightly protuberant, opaque, marginal band. Of the worms on which genital markings are definitely recognizable 32 have a pair of markings on viii, the markings on the anterior half of the segment and in the median portion of bc, the lateral margin of the marking often in or about in line with the spermathecal pore. Three of these worms have one or two additional markings as follows: one marking on the anterior half of ix, right side, middle portion of bc (1 specimen); one marking on the anterior half of x, left side middle portion of bc (1 specimen); one pair of markings on xi, primarily postsetal, about in line with the secondary male pore tumescences (1). One mature specimen lacks genital markings.

Internal anatomy.—Septa 5/6-8/9 are thickly muscular; 9/10 thin and displaced posteriorly.

The gizzards are in xiii-xx as follows: xiii-xvi (2 specimens); xiv-xvii (4), xiv-xvii but gut whitish and muscular in xii-xiii (1); xiv-xviii (1), xiv-xx, rudimentary in xiv (1). The intestine is without any trace of a typhlosole.

The last pair of hearts is in xiii (9).

The testis sacs are spheroidal or ovoidal or flattened, mainly in x, a small portion in ix, the sac not constricted by 9/10. The vas deferens is quite short, 6-9 mm. long, in two long hairpin loops, or in several shorter loops. The vas passes into the parieties at the anteromedian margin of the prostate (8) or (1 specimen) definitely median to the margin of the prostate. Deep within the musculature of the body wall the vas passes, without noteable widening, into the tiny papilla on the anterior wall of the male pore invagination. The prostate is an acinous patch of circular outline of small ovoidal or pear-shaped bodies scarcely protuberant into the coelomic cavity.

Segment xi is reduced to a horseshoe-shaped ovarian chamber. The chamber is distended with ova (one specimen with juvenile ovisacs, two specimens with distended ovisacs), or collapsed (three specimens with distended ovisacs). The ovisacs extend into xiv (3 specimens), xv (2), xvi (1), or are juvenile and in xii or xii-xiii only.

The spermathecal ampullæ of mature specimens are filled with an opaque whitish material in which spermatozoal iridescence is unrecognizable. The duct, 5-6 mm. long, is twisted into several loose loops just underneath the ampulla and then passes straight ventrally bound against or actually within septum 7-8. Within the parieties the duct is only very slightly widened so that an atrium may be said to be lacking.

EARTHWORMS FROM THE MALAY PENINSULA

A tough body with a greyish translucent appearance is protuberant into the coelomic cavity of viii above each genital marking, apparently interrupting the longitudinal musculature.

Remarks.—*D. malayana* is somewhat like *D. rara* Gates 1925 from Burma from which it is distinguished by the more median location of the spermathecal pores, the invaginate male pores, the location of genital markings on viii, and the genital marking glands.

Genus *PHERETIMA* Kinberg 1867

Pheretima brinchangensis Stephenson

Pheretima brinchangensis Stephenson 1932, Bull. Raffles Mus., 7, p. 42. (Type locality Brinchang Road, Cameron Highlands, Pahang. Types in the British Museum).

Pheretima brinchangensis Gates 1936, Bull. Raffles Mus., 12, p. 92. (Diagnosis).

Material examined.—10 juvenile and 7 clitellate specimens labelled, "Cameron Highlands, Pahang, F. M. S.", and 6 ac clitellate and 3 clitellate specimens labelled, "Ginting Kial, Cameron Highlands, Pahang. 5/37."

Clitellate specimens are 27–90 mm. long, 2–4 mm. thick. A juvenile specimen 19 mm. long (incomplete posteriorly?) and 1½ mm. thick is identifiable as a result of the presence of rudiments of spermathecal pores.

The gut, in x–xiii, is provided internally with a series of vertically placed ridges, lacking only at the mid-dorsal and mid-ventral regions where there are low, longitudinally placed ridges. In the anterior portion of xv the gut is narrow, the inner wall provided with a series of low longitudinally placed whitish ridges. A typhlosole is practically unrecognizable in one worm, except in the first six postcaecal segments. In the largest worm the typhlosole is a very low ridge, only slightly accentuated in the postcaecal segments, that terminates abruptly in segment 1. In two other specimens the typhlosole terminates in xlvi and xxxiv.

The left copulatory chamber of one of the Ginting Kial specimens is completely everted, the minute male pore visible on the rather bluntly pointed tip of the everted chamber.

Pheretima cameroni Stephenson.

Pheretima indica var. *cameroni* Stephenson 1932, Bull. Raffles Mus., 7, p. 47. (Type locality Tanah Rata, Cameron Highlands, Pahang. Type in the British Museum).

Pheretima cameroni Gates 1936, Bull. Raffles Mus., 12, p. 96. (Diagnosis).

Material examined.—Two clitellate specimens labelled "Cameron Highlands, Pahang, F.M.S.

External characteristics.—Length, 174–192 mm. Diameter, 6–7 mm. Pigmentation of dorsum red. Setæ: vi/19+, vii/17+, viii/16+, xvii/21, xviii/12, xix/22, 12/ii, 28/iii, 54+/viii, 65/xii, 66/xx, 4/xiv, 1/xv, 8/xvi; vi/20, vii/16+, viii/21, xvii/20, xviii/13, xix/21, 20+/ii, 24/iii, 52+/viii, 65/xii, 60/xx, 0/xiv, 0/xv, 8/xvi (+ indicates presence of gaps in which setæ are lacking). Clitellar setæ are not all ventral on the second specimen.

The first dorsal pore is on 12/13 (2).

The spermathecal pores of one specimen are definitely on the intersegmental furrows, each pore on a tiny almost circular, slightly protuberant area. One of the pores on this specimen is covered over by a thin, almost transparent lid-like membrane from the posterior margin. On the other worm the spermathecal pores appear to be slightly though definitely behind the intersegmental furrows, each pore slit-like or crescentic in appearance with the concave side of the crescent directed anteriorly. Each pore is covered or nearly covered by a lid-like membrane attached at the posterior margin of the aperture.

Each male pore is within a very tiny, transversely placed fissure at the centre of a male pore area, the central portion of the area very slightly protuberant.

Internal anatomy.—Septa 5/6–6/7 and 10/11–12/13 are slightly muscular, 13/14 very slightly muscular but more opaque than 7/8 which has but few muscular fibres and is almost transparent; 8/9–9/10 lacking.

Masses of nephridia are present on the anterior face of 5/6 and 6/7. Blood glands were not recognized. Lymph glands are not recognizable until at xlvi, apparently intermittent until llii from whence posteriorly the glands are larger and readily visible.

The gut, in x–xiii, is provided internally with a series of vertically placed, conspicuous, reddish ridges, lacking only at the mid-dorsal and mid-ventral regions where there are low, longitudinally placed, whitish ridges. The intestine is not clearly marked off from the cesophagus, the gut in xiv and the anterior portion of xv distended with food, thin walled and without ridges. The typhlosole begins rather abruptly in the cæcal segment, gradually decreasing in height posteriorly.

The single heart of ix is on the right side (1) or the left side (1). The hearts of xii and xiii are quite clearly latero-intestinal.

The ventral portion of the annular testis sac of x is distended conspicuously and bulged anteriorly so that there appears to be, at first glance, a rather large suboesophageal testis sac. After

EARTHWORMS FROM THE MALAY PENINSULA

removal of parasites the dorsal portion of the annular sac is recognizable but is nearly empty. The nerve cord is included within the sac of xi. The prostate duct is about 4 mm. long, muscular, nearly straight.

The lumen of the spermathecal duct is small, transversely slit-like in cross section, gradually narrowed passing ectally, ectal to the diverticular junction very narrow and nearly uniform in width. The diverticular stalk is straight or nearly so, slightly or variously bent, passing into the anterior face of the duct at the parietes, just reaching up onto the spermathecal ampulla. The simple, ellipsoidal seminal chamber is sharply marked off from the stalk. The diverticulum of the left posterior spermatheca of one specimen is abnormal the seminal chamber represented only by an opaque knob sharply marked off from but only slightly thicker than the stalk. The seminal chambers of one worm are characterized by a strong spermatozoal iridescence. The seminal chambers of the other worm have only slight traces of spermatozoal iridescence and are thickly spotted with minute black flecks.

On the coelomic face of the parietes of v and vi are circles of brownish spots, one spot within or close to each setal gap in the longitudinal musculature.

Pheretima eluta Gates.

Pheretima eluta Gates 1936, Bull. Raffles Mus., 12, p. 99. (Type locality Gunong Brinchang, Pahang. Type in the Raffles Museum).

Material examined.—5 clitellate specimens labelled "Cameron Highlands, Pahang, F. M. S.".

External characteristics.—Length 36–49 mm., Diameter 2–3 mm. Pigmentation red on the dorsum (? alcoholic preservation).

The setal formulæ are shown below:—

| vi | xvii | xviii | xix | ii | iii | viii | xii | xx |
|----|------|-------|-----|-----|-----|------|-----|----|
| 10 | 7 | 5 | 10 | 20 | 29 | 32 | 34 | 38 |
| 11 | 8 | 3 | 8 | 18+ | 25+ | 39 | 40 | 38 |
| 10 | 9 | 7 | 17 | 17+ | 23+ | 30 | 32 | 34 |
| 10 | 8 | 0 | 11 | .. | .. | 37 | 34 | 37 |
| 11 | 8 | 6 | 8 | 16+ | 27 | 36 | 38 | 33 |

The first dorsal pore is on 12/13 (5).

The annular clitellum extends from 13/14 to 16/17; intersegmental furrows, dorsal pores and setæ lacking. There is a single female pore (5).

The genital markings are located as shown below.—

- No. 1.—One pair of markings on viii, primarily postsetal but interrupting the setal circle; 1 pair, postsetal on xvii but interrupting the setal circle; 1 marking on 17/18 (?) just median to the male pore line, left side; 1 marking on the right side in the setal circle of xviii, just median to the male porophore.
- No. 2.—One pair of postsetal markings on xvii, interrupting the setal circle, just median to the male pore lines; one marking on xviii, on the left side just lateral to the mid-ventral line, mainly postsetal; 1 marking on xix, right side, in the setal circle just median to the male pore line.
- No. 3.—One pair of markings on viii, 1 postsetal and the other in the setal circle; 1 marking on 17/18 on the left side just median to the male pore line; 1 marking on the right side of xvii, in the setal circle; 1 pair on xix, primarily presetal but interrupting the setal circle.
- No. 4.—One pair of postsetal markings on viii, the markings separated by a mid-ventral distance equal to 3 intersetal intervals; 1 pair of postsetal markings on xvii, interrupting the setal circle; 1 pair of markings on xviii, just median to the male porophores and extending nearly to the mid-ventral line.
- No. 5.—One pair of markings in the setal circle of viii; 1 pair of markings in the setal circle of xvii; 1 pair of markings on xix, presetal but interrupting the setal circle.

Internal anatomy.—Septum 8/9 is present and complete but membranous, very delicate (5); on pinning out the opened specimen the septum is ruptured and after rupture may be entirely unrecognizable.

The gut, in x-xiii, is provided internally with a series of vertically placed, conspicuous, reddish ridges, lacking only at the mid-dorsal and mid-ventral regions where there are low, longitudinally placed, whitish ridges. The intestine begins, apparently in xv (1), xvi (1), xvii (1) xviii (1). In the latter specimen the gut is narrow in xvi-xvii, with a few, low, longitudinally placed, whitish ridges on the internal wall in xvi-xvii. The typhlosole begins rather abruptly in the cæcal segment (3) and fades out rather gradually passing posteriorly, unrecognizable posterior to lxxxvii. On the oesophagus just behind the gizzard there is a low, lobed, glandular collar.

EARTHWORMS FROM THE MALAY PENINSULA

There are masses of nephridia on the anterior faces of 5/6 and 6/7. The acinous masses of blood glands in v are larger than those in vi. Lymph glands are first clearly recognizable from 3-4 segments behind the cœcal segment.

The single heart of ix is on the right side (3) or the left side (1). The last pair of hearts is in xiii (4). The hearts of xii are clearly dorso-intestinal.

The testis sac of x is annular (3) but is unusually distended and protuberant anteriorly in a ventral subœsophageal portion. The dorsal blood vessel is included and imbedded in the testicular coagulum, the nerve cord excluded. The testis sac of xi is cylindrical, dorsal blood vessel, hearts, seminal vesicles and gut included; nerve cord excluded (1), included (2). In xii a cylindrical sheet of tissue like that which forms the wall of the testis sac of xi shuts off a portion of the cœlomic cavity and encloses the gut, hearts, seminal vesicles and the nerve cord, (definitely recognized in 3 specimens probably present in the other specimen). In one worm a cylindrical sheet of tissue passes anteroposteriorly from 12/13 to 13/14 shutting off a portion of the cœlomic cavity as in xii and enclosing the hearts, dorsal blood vessel and gut (nerve cord not noted). The prostates extend through some or all of xvi-xx. The prostatic duct is 1½ mm. long, slightly arc-shaped, whitish.

The spermathecal duct is nearly circular in cross section, the lumen abruptly narrowed at the diverticular junction, ectal to which the lumen is very narrow. The spermathecal diverticulum passes into the median face of the duct close to the parietes. The simple seminal chamber may be ellipsoidal or shortly ellipsoidal and shorter than the stalk, or longer than the stalk and zigzag looped, the loops short and in the same plane, the limbs of loops in apposition. The lumen in the diverticular stalk is irregular as if there are annular ridges on the wall. Spermatozoal iridescence in the seminal chambers is bright, but each chamber contains only a few clumps of spermatozoa.

Glandular material is sessile on the parietes of xvii-xix over the genital markings.

Pheretima flavellana sp. n. Fig. 1

Material examined.—2 clitellate specimens labelled, "Cameron Highlands, Pahang, F. M. S.".

External characteristics.—Length 184 mm. Diameter 6 mm. One worm, 112 mm. long, has a regenerated tail of 2 segments. Pigmentation red (? alcoholic preservation). The larger specimen has a spiral abnormality involving segments vi-vii.

Setæ: vi/15, vii/16*, viii/14*, xvii/12, xviii/9, xix/11, 15/ii, 26/iii, 39*/viii, 42/xii, 54/xx, 1(?)/xvi; vi/14*, vii/13*, viii/15*, xvii/14, xviii/11, xix/18, 20/ii, 16*/iii, 37*/viii, 48/xii, 51/xx, 11/xvi. (* empty setal pits counted as setæ).

The first dorsal pore is on 11/12 (1) or 12/13 (1).

The clitellum is annular and extends from 13/14 nearly to 16/17 (2); intersegmental furrows and dorsal pores lacking.

The spermathecal pores are minute and invaginate, in small parietal invaginations with transversely slit-like apertures; 4 pairs, on 5/6-8/9.

There is a single female pore (2).

The male pores are minute and invaginate, each pore on a slenderly conical penis with glistening surface and pointed tip that is protuberant to the exterior through the transversely slit-like aperture of the invagination; the invaginations slightly relaxed and possibly slightly everted, the apertures with wrinkled margin.

The genital markings of the larger specimen are in two transverse rows of four, one row on 17/18, the other on 18/19. The lateral markings are three intersetal intervals wide, transversely elliptical in outline, the median markings two intersetal intervals wide and circular in outline. Each marking has a greyish translucent, slightly depressed central area surrounded by an opaque, slightly protuberant, sharply demarcated, marginal band. On the smaller specimen the lateral genital markings are present but there is only one median marking and that rudimentary, on the left side of 17/18, about 1 intersetal interval wide.

Internal anatomy.—Septum 4/5 is present, membranous; 5/6-7/8 and 10/11-12/13 are muscular; 13/14 very slightly muscular; 8/9 present and complete but membranous and transparent (2), after pinning out the opened specimen not a trace of the septum can be found; 9/10 absent.

There are masses of nephridia on the anterior face of 5/6 and 6/7. Blood glands were not found. Lymph glands are recognizable from the cæcal segment posteriorly.

The intestine begins in xv. The intestinal cæca are simple, with fairly deep septal constrictions. The œsophagus, in x-xiii, is provided internally with a series of vertically placed, conspicuous, reddish ridges, lacking only at the mid-dorsal and mid-ventral regions where there are low longitudinally placed, whitish ridges. The gut is narrow in the posterior portion of xiv and the anterior part of xv and the wall is provided internally with low, longitudinally placed, whitish ridges. The typhlosole

begins rather abruptly in the caecal segment and gradually decreases in height passing posteriorly, unrecognizable posterior to xlivi, the latter half of the ridge rather translucent.

The single heart of ix is on the left side (2). The last pair of hearts is in xiii (2). The hearts of xii-xiii are clearly latero-intestinal. All hearts of ix-xiii pass into the ventral trunk (1).

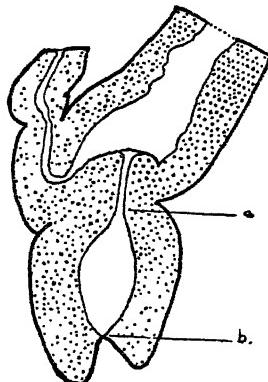


Fig. 1. *P. flavellana*.—Ectal portion of a spermatheca cleared in lactophenol, to show the primary spermathecal pore (a) and the secondary spermathecal pore at (b).

The testis sac of x is annular. The testes appear to be undischarged (1), no spermatozoal iridescence on the male funnels, only a small amount of coagulum within the sac. The testis sac of xi is cylindrical, the dorsal blood vessel, hearts, seminal vesicles and nerve cord included, the seminal vesicles imbedded in the testicular coagulum. The seminal vesicles of xii are small, vertically placed bodies, flattened against 11/12. The prostates extend through some or all of xvii-xx. The prostatic duct is nearly 3 mm. long, muscular, bent into a "c"-shaped loop. There is no evidence of a protuberance of the male pore invagination into the coelomic cavity.

The spermathecal duct is shorter than the ampulla, whitish, with no sheen, distinctly marked off from the ampulla, not very thick, nearly circular in cross section, the wall thickish, the lumen transversely slit-like in cross section but rather irregular, very abruptly narrowed at the diverticular junction, ectal to the junction very narrow and of uniform width. The duct does not appear to be narrowed ectally but is marked off by a slight constriction, recognizable in the cleared spermatheca, from the parietal invagination. The duct is widened on the anterior face close to the parietes at the region where the diverticular stalk

enters. The diverticular stalk is unusually slender, twisted or looped or sinuous, slightly longer than the duct or about the same length, abruptly marked off from a pear-shaped to roughly spheroidal, simple seminal chamber which is much smaller than the ampulla but unusually large relative to the thickness of the diverticular stalk. There is no spermatozoal iridescence.

The genital marking glands are flat masses of circular outline, sessile on the parietes, the numerous, very slender stalks practically restricted to the body wall.

There are a few scattered cysts near the nerve cord in the postclitellar segments, each cyst containing small, spindle-shaped (pseudonavicellæ?) spores.

In the last old segment of the smaller specimen there are, in the coelomic cavity, four brown discs. One of these discs contains 72 (+?) setæ of several distinctly different sizes. In each of segments vi-xii there is a circle of small brown spots, each spot in or close to a setal gap in the longitudinal musculature. In the clitellar segments the brown spots are scattered.

Remarks.—*P. flavellana* cannot be distinguished with certainty from *P. baruana* Stephenson 1932 as a result of the authors' failure to characterize the male genital terminalia and the spermathecal apertures. In *baruana* there is a single genital marking on the inner (median) slope of the male porophore (latter not described). Presumably this indicates the presence of a single segmental genital marking on xviii (or an invaginate marking on an everted chamber'). For the present the segmental location of the genital marking may be considered to distinguish *baruana* from *flavellana* on which the markings are definitely intersegmental. It is possible however, if the cuticle was not removed prior to examination of the types of *baruana*, that genital markings may have been overlooked or incorrectly described, as has happened in other species. The so-called "accessory prostate" is quite possibly the gland (s?) of one or more genital markings. The extension of the gland through xviii–xxii presumably indicates that the gland is different from that of *flavellana* or else that there are more markings than were noted.

In species with invaginate spermathecal pores the minute aperture is usually located on a slight protuberance into the invagination. In *flavellana* such a protuberance appears to be totally lacking.

Diagnosis.—Octothecal, spermathecal pores minute and invaginate, the invaginations small, transversely elliptical in section and (probably) confined to the parietes, with transversely slit-like apertures; 4 pairs, on 5/6–8/9. Male pores minute and

invaginate, each pore at the ventral end of a short, slenderly conical penis within a parietal invagination with a transversely slit-like aperture. Genital markings on 17/18 and 18/19, in two transversely placed rows between the male pore lines. Setæ: vi/14-15, vii/13-16, viii/14-15, xvii/12-14, xviii/9-11, xix/11-18, 15-20/ii, 16-26/iii, 37-39/viii, 42-48/xii, 51-54/xx, 1-11/xvi. First dorsal pore on 11/12-12/13. Length 184 mm. Diameter 6 mm.

Septum 8/9 complete but membranous. Intestinal cæca simple. Testis sacs unpaired: of x annular; of xi cylindrical, seminal vesicles included. Spermathecal diverticulum with unusually slender diverticular stalk and simple seminal chamber, pear-shaped to spheroidal, much thicker than the stalk. Genital marking glands sessile on the parietes.

Pheretima ralla Gates

Pheretima ralla Gates 1936, Bull. Raffles, Mus., 12, p. 104, (Type locality Gunong Brinchang, Pahang. Types in the Raffles Museum).

Material examined.—One clitellate specimen labelled, "Ginting Kial, Cameron Highlands, Pahang. 5/37.".

External characteristics.—Length, 51 mm. Diameter, 2 mm. Setæ: vi/15, xvii/9, xviii/7, xix/10, 24/ii, 26/iii, 41/viii, 44/xii, 40/xx. First dorsal pore possibly on 11/12, a non-functional pore-like marking on 10/11.

The spermathecal pores are quite definitely posterior to the intersegmental furrows though nearer the furrows than the setæ. The female pores are paired as on the types.

Internal anatomy.—No traces of septa 8/9-9/10 have been found. The intestine begins in xv. The intestinal cæca are simple, the margins smooth; cæca small, extending only to 25/26. The last hearts are in xiii.

The testis sacs of both x and xi are horseshoe-shaped, the dorsal blood vessel, the hearts of x and xi and the seminal vesicles included within the sacs, the dorsal trunk imbedded within the testicular coagulum. It has been possible to open both testis sacs at the mid-dorsal line and remove the testicular coagulum so that the blind ventral ends of the sac are clearly demonstrated. The ventral trunk is between the ends of the testis sacs, the nerve cord on the parietes beneath. The prostates extend through xvii-xx; the duct bent into a C-shape, slender but with a slight muscular sheen.

The spermathecal duct is shorter, both actually and relative to the length of the ampulla than in the types. The ampulla is distended by whitish material. The diverticulum which passes into the anterior face of the duct at the parietes is, in this worm,

quite definitely shorter than the combined lengths of duct and ampulla. The shortly ellipsoidal seminal chamber is not as sharply marked off from the longer stalk as is shown in fig. 4 of the type description (Gates 1936, p. 105) and is filled with a whitish material in which no spermatozoal iridescence is visible.

Pheretima sp.

Material examined.—One clitellate specimen labelled, "Sungai Kayu; swamp forest near River Sedili, Johore. 2/37.". The worm is in fairly good condition externally but from 7/8 to some distance posterior to the clitellum the segments are filled with a closely packed coagulum, the organs embedded in the coagulum macerated.

External characteristics.—Length, 250 mm. Diameter, 7 mm. The dorsum pigmented and blueish in appearance.

The setæ begin on ii on which segment there is a complete circle: vi/?; vii/5 or 6; viii/7; xvii/12; xviii/2; xix/15; 37/ii; 52/iii; 55 + 1/viii; 55 + ?/xii; 66/xx. (Spermathecal setæ in this formula are the setæ between the medianmost spermathecal pores of a furrow. The 1 and the ? following the + sign in the fraction for segments viii and xii indicates 1 and several gaps in the setal circle in which 1 or more setal pits are recognizable).

The first dorsal pore is probably on 12/13.

The clitellum is annular, extending from 13/14 to 16/17, protuberant; intersegmental furrows and dorsal pores lacking, setæ invisible.

The spermathecal pores are minute and superficial, on or close to 5/6–8/9, in paired groups, a fairly wide mid-ventral space between the medianmost pores of each pair of groups. The numbers are as follows: on 5/6, 4 + 4; on 6/7, 5 + 5; on 7/8, 8 + 7; on 8/9, 10 + 9; the first of each pair of figures that of the left side. Each pore is on a tiny but clearly demarcated, circular porophore.

There is a pair of female pores.

The male pores are minute and superficial, each pore in a very slight and short, transversely placed furrow at the centre of a slightly depressed, greyish, translucent area of shortly elliptical outline, longitudinally placed. The porophore has a slightly protuberant, opaque, whitish rim external to which are several concentric furrows.

There are two genital markings, or more accurately two areas bearing markings. One of these areas is presetal on xviii, almost rectangular in shape, transversely placed, reaching

laterally about to *d* or *e*, greyish translucent, slightly depressed. This area is surrounded by a slightly protuberant, opaque, whitish rim which reaches anteriorly across 17/18 and posteriorly includes the setæ of xviii. On the translucent portion of the area there is readily recognizable a transverse row of five, small, nearly circular tubercles, each with an opaque whitish rim and a greyish translucent central spot. The other area is presetal on ix, the rim not quite reaching either to 8/9 or to the setæ of ix but extending laterally on each side to *g*. On this area are recognizable with difficulty nine, small, whitish areas in a transverse row, the whitish areas more irregular in shape than the postclitellar tubercles.

Internal anatomy.—Septa 5/6–7/8 are thickly muscular; 8/9–9/10 apparently lacking; 10/11 and succeeding septa at least not thickly muscular. Last hearts probably in xii.

In xiii there is a pair of well developed pseudo-vesicles, each with a clearly marked off primary ampulla. The prostates extend through xvii–xx; the prostatic duct slender, but with muscular sheen, bent into a C-shape, about 4 mm. long.

The spermathecal duct is slender, shorter than, to longer than the ampulla and not sharply marked off therefrom. The diverticulum which passes into the anterior face of the duct at the parietes is much shorter than the combined lengths of duct and ampulla. The diverticulum is tubular, not sharply marked off into stalk and seminal chamber. An ectal portion is sinuous, with margins incised or very shortly and closely looped in an approximation to zigzag. The spermatozoal iridescence is restricted to the ental portion which may be termed shortly ellipsoidal to sausage-shaped and is not looped, or the spermatozoal iridescence may extend into the entalmost loop.

The parietes is uninterrupted over the genital markings.

Remarks.—As a result of the condition of the organs of viii posteriorly it is impossible to characterize certain parts of the digestive, vascular and reproductive systems.

Three multithecal species of *Pheretima* with spermathecal pores on 5/6–8/9 are known. These species are specifically distinguished from the worm described above as follows: *P. aruensis* Michaelsen 1910, by the presence of copulatory chambers and the paired genital markings; *P. koyana* Michaelsen 1934, by the presence of copulatory chambers and the paired genital markings; *P. polytheca* (Beddard) 1900 by the paired genital markings, the smaller setal numbers and the straight stalk of the spermathecal diverticulum. The Sungai Kayu worm accordingly belongs to a hitherto unknown species. In view of the lack of information with regard to structures of taxonomic

importance and the condition of the single specimen which is quite unfit to serve as a type, a new species is not erected.

Genus DICHOGASTER Beddard

Dichogaster saliens (Beddard)

Dichogaster saliens Stephenson 1931, Proc. Zool. Soc. London, 1931,
p. 65. Also Rec. Indian Mus. XXXIII, p. 199.

Material examined.--Thirteen clitellate specimens labelled,
“Ginting Kial, Cameron Highlands, Pahang. 5/37.”.

External characteristics.--Several of the specimens are unusually large, 45–53 mm. long and 2½–3 mm. in diameter.

The clitellum is lacking or feebly developed ventrally on xiii and posteriorly just reaches onto xx laterally, the dorsal pore on 19/20 clearly indicated and probably functional on all specimens.

The female pores (paired) are in the transverse setal line of xiv, each pore slightly nearer to *a* than to the other pore. These pores are, on several specimens, included within a very definite, whitish area that is almost circular and which extends from 13/14 to 14/15 and laterally on each side about to *b*.

The male genital shield is usually sharply demarcated (occasionally indistinctly delimited), more or less protuberant, broad anteriorly, narrowed posteriorly, extending antero-posteriorly from 16/17 onto xviii or to 18/19 and reaching laterally on each side in the widest part to slightly beyond *b*. At the mid-ventral line there may be a more or less slight furrow which may have the appearance of marking off the shield into two portions. The seminal grooves are clear cut, fairly deep, the margins occasionally slightly protuberant, in or about in *a*, not exactly straight but in general parallel to the mid-ventral line or very slightly diagonal with the posterior ends very slightly nearer to the mid-ventral line.

Prostatic and male pores are quite unrecognizable even with the 32 mm. objective and brilliant illumination. The penial setæ are retracted but occasionally the tips can be recognized within the seminal grooves, at the anterior end. Although the male and prostatic pores cannot be seen the approximate sites can be determined by tracing the prostatic and deferent duct through the parietes. The prostatic duct passes through the body wall at the anterior end of the seminal groove while the male deferent duct passes through the parietes at the posterior end of the groove. The posterior end of the groove is about at the region of 17/18 or the anterior margin of xviii and certainly well in front of the transverse setal line of xviii. (Setæ *a* and *b* of xviii apparently are lacking, with no trace of pits at the approximate sites of the setæ).

EARTHWORMS FROM THE MALAY PENINSULA

On three specimens there is a well developed genital marking on 15/16, reaching to *a* on each side; the marking almost circular with an opaque whitish rim and a depressed, greyish, translucent central spot.

Internal anatomy.—The prostatic duct is about 1 mm. long, with muscular sheen, bent into an S-shape. The prostate is about $2\frac{1}{2}$ mm. long, confined to xvii. The penisetal follicle, containing two setæ, passes into the parietes just median to the ectal end of the prostatic duct. The posterior portion of the vas deferens is whitened (and perhaps slightly widened) so that it is readily visible as it passes lateral to the prostatic duct and then turns mesially to pass into the parietes about in line with the prostatic duct.

The spermathecal diverticulum passes into the median face of an ental portion of the duct. This portion of the duct is soft and lacks the muscular sheen present below the diverticular junction.

Remarks.—The Ginting Kial specimens appear to belong to the same species as those worms which Stephenson (1931) referred to *D. saliens*.

Genus PONTOSCOLEX Schmarda

Pontoscolex corethrurus (Fr. Müll.) 1857

Material examined.—One aclitellate and two clitellate specimens labelled, "Ginting Kial, Cameron Highlands, Pahang. 5/37.", and 1 aclitellate specimen labelled, "Sungai Kayu; swamp forest near River Sedili, Johore. 2/37.".

Genus GLYPHIDRILUS Horst

Glyphidrilus sp.

Material examined.—Two clitellate, softened specimens labelled, "Sungai Kayu; swamp forest near River Sedili, Johore. 2/1937.". Also in the same tube are a number of tail fragments.

External characteristics.—Diameter, ca 2 mm. Female pores on xiv, on *b*, slightly nearer to 13/14 than to the transverse setal line, quite obvious on one specimen.

The "wings" are high and thin, just lateral to *b*, extending from the posteriomost portion of xviii onto the anterior portion of xxiv (1) or from about 18/19 to the anteriomost portion of xxiv or 23/24 (1).

The genital markings are in two series, symmetrically paired laterals and unpaired medians, all postsetal; the medians in *aa* on xv-xviii and xxv-xxvi (1) or xiii-xiv, xvi, xviii (1); the laterals about in lines with the wings and just lateral to *b*, on xvii-xviii (2), xxiv (1) or xxiv-xxvi (1).

Internal anatomy.—(One specimen opened). The intestine begins in xviii. Last hearts in xi. Vesicles are present in ix, x, xi and xii. Testes and male funnels free, in x and xi. Spermathecae, six per segment, three on each side, in xv–xvii, ducts confined to the parietes, medianmost pore probably about on a.

Remarks.—Spermathecal pores and nephropores were not identified. As a result of maceration of the internal organs there is some doubt as to the accuracy of statements regarding internal anatomy excepting only that concerning the testes and male funnels.

So far as location of the genital markings, position of the “wings”, number of spermatheca, and number of seminal vesicles are concerned, the Sungai Kayu worms differ from *G. malayanus* Michaelsen 1902. These differences may or may not prove to be of importance.

Genus BIMASTOS Moore

Bimastos parvus (Eisen) 1874

Material examined.—Six clitellate specimens labelled, “Ginting Kial, Cameron Highlands, Pahang. 5/37.”.

In addition to the six specimens mentioned above there is another tube (same locality) containing a number of Lumbricids of the same size and appearance as those which were identified as *B. parvus*, but which were not studied.

Lumbricid worms have not been found hitherto in the Malay Peninsula.

REFERENCES

- GATES, G. E. 1936. On some earthworms from the Cameron Highlands Pahang. Bull. Raffles Mus., 12.
- MICHAELSEN, W. 1902. Neue Oligochæten und neue Fundorte alt-bekannter. Mitt. Nat. Mus. Hamburg. XIX.
- STEPHENSON, J. 1931. Oligochæta from Burma, Kenya, and other parts of the world. Proc. Zool. Soc. London, 1931.

I. A. R. I. 75.

IMPERIAL AGRICULTURAL RESEARCH
INSTITUTE LIBRARY
NEW DELHI.